SAGGIO

DI

AREOMETRIA

DI

GIOVANNI TAMBURINI

SAGGIO
DI
AREOMETRIA
E PRINCIPALMENTE
INTORNO ALL' USO
DELL' AREOMETRO
A BOCCETTA
PER DETERMINARE LA GRAVITÀ SPECIFICA DEI LIQUIDI
MODIFICATO GIUSTA LA SCALA
DELL' AREOMETRO DI MEJSSNER

A CUI SI AGGIUNGONO
ALCUNE TAVOLE UTILI SEGNATAMENTE
AI FARMACISTI

DI GIOVANNI TAMBURINI
CAPO-SPEZIALE DEL CIVICO SPEDALE DI COMO

MILANO
DALLA SOCIETÀ TIPOGRAFICA DEI CLASSICI ITALIANI
M. DCCC. XXI

Edizione protetta dalle veglianti leggi.

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

ALL' ILLUSTRISSIMO SIGNORE

DON GIUSEPPE KLUKY

DOTTORE IN MEDICINA

IMP. REG. CONSIGLIERE ATTUALE DI GOVERNO

RELATORE DEGLI AFFARI DI SANITÀ

PROTOMEDICO DELLE PROVINCE LOMBARDE

ARCHIATRO

DI S. A. I. L' ARCIDUCA VICE-RE

DEL REGNO LOMBARDO-VENETO

MEMBRO DELLA IMP. REG. SOCIETÀ AGRARIA

DI MORAVIA E SLESIA

E DELLA SOCIETÀ SCIENTIFICO-LETTERARIA

IN MILANO

. . . . . In publica commoda peccem
Si longo sermone morer tua tempora . . . . .

HORAT.

303675

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

Ill.mo Sig. Consigliere

Se nel propormi di dedicarle, chiarissimo Sig. Consigliere, questo piccolo mio lavoro, io avessi avuto l'animo rivolto unicamente alle vaste cognizioni che La distinguono, e all'alto grado in cui Ella è meritamente locata, avrei dovuto per certo rimanermi dal mio divisamento,

essendo che sconfortato m'avrebbe dall'una parte la tenuità del soggetto, e dall'altra la scarsezza de' miei lumi. Ma siccome il vero sapere non va mai disgiunto dalla modestia e dalla generosità; così io oso lusingarmi che Ella sarà per onorare di favorevole accoglimento il mio qualsiasi lavoro. Questo poi versando in qualche maniera sulle fisiche discipline, non poteva ad altri meglio dedicarsi che a Lei, Sig. Consigliere, che già tanta fama si è procacciata in tali scienze, e che è membro altresì di quel Governo medesimo, alla cui benignità mi professo debitore dell' attuale ed onorevole mia incumbenza.

Possa pertanto questo mio Opuscolo, raccomandato all'illustre di Lei nome, essere una testimonianza dello zelo con cui vorrei rendermi meno indegno dei superiori riguardi, e della gratitudine colla quale mi dichiaro

Di V. S. Illustrissima

Devotissimo ed Umilissimo Servidore
Giovanni Tamburini

DISCORSO

PRELIMINARE

Concordemente, e da tempo assai rimoto, convennero e convengono i Fisici ed i Chimici essere nelle loro ricerche il più delle volte indispensabile il saper determinare per mezzo di adattati stromenti la densità diversa dei liquidi, e quindi la loro specifica gravità. In virtù di una tale determinazione si conosce spesso in un modo facile e pronto la differenza che vi ha tra liquido e liquido, ossia la loro diversa natura, o chimica costituzione. Questo bisogno si ha perciò in quelle sperienze che esigono sommo rigore, e per conseguenza nella maggior parte delle chimiche e farmaceutiche operazioni, come il mostrano in oggi le più

recenti Farmacopee, quali sono appunto l'ora prescritta Farmacopea Austriaca, *il* Codice farmaceutico, *ossia* Farmacopea Francese, *ec.*

Gli stromenti comuni e comodi che vengono generalmente dai Chimici adoperati a determinare la densità dei liquidi, sono i Pesa-liquori *e gli* Areometri. *Essendo questi presentemente sì necessarii pel Farmacista, quanto lo sono per operare nella sua arte i lambicchi, le storte ec., è mestieri che egli ne conosca adequatamente la loro costruzione, il loro uso e le loro relazioni.*

Del Pesa-liquori *finora noi ci servivamo nelle sperienze comuni di farmacia, per le quali non era d'uopo di una estrema precisione; dal che soleva generalmente avvenire che il più diligente Farmacista era quegli che si trovava fornito di due* Pesa-liquori: *uno destinato pei liquidi più leggieri dell' acqua, e l'altro per quelli più di essa pesanti. Non essendo però in addietro, per la mancanza di un* Codice farmaceutico *pel nostro Stato, strettamente tenuto di ridurre le diverse fluide preparazioni al grado di gravità specifica, che ora è prescritto dalla*

Farmacopea Austriaca, *interveniva che gli stessi* Pesa-liquori *di rado si adoperassero; di modo che l'arbitrio di scegliere quel metodo che più si credeva opportuno e confacente per qualunque preparazione, proposto da qualsiasi Farmacopea, produceva il non lieve difetto, che varie preparazioni, per le quali si esige un costante dato grado di specifica gravità, non poteansi ottenere in tutte le farmacie del necessario grado eguale* (1).

(1) *Mi appello al giudizio di chi nell' epoca anteriore alla vigente* Farmacopea *fu delegato alle visite delle farmacie, se giusta è questa asserzione. In fatti era veramente disdicevole il non vedere giammai dell' egual grado di gravità specifica uno fra i fluidi dei più attivi ed usitatissimo, qual è, per esempio, il* Liquore anodino. *Esso variava non poco alcune volte da una farmacia all' altra; ed io stesso ne trovai dai gradi 55 del* Pesa-liquori *di* Baumé, *discendendo sino ai gradi 30, in occasione che ne ho sperimentati diversi, comperati in varie farmacie di una grande città, per l' unico oggetto di chiarire un dubbio insortomi su tal proposito. Una sì grande variazione di gravità non è soltanto applicabile a questa preparazione, ma eziandio a moltissimi altri liquori che si trovavano nelle officine farmaceutiche anteriormente alla predetta Farmacopea; diversità che rendeva incerto il Medico nella sua prescrizione, non potendo calcolare su basi certe l' azione del suo rimedio.*

Il diligente ed egregio professore Porati aveva opportunamente ricordata la necessità

Nè sarà forse inutile in questa materia troppo importante la digressione, che io qui mi permetto, sul metodo poco esatto in addietro tenuto da alcuni Chimici delegati alle visite delle Farmacie nell' esaminare que' liquori di cui per altro importa moltissimo di rilevare il dovuto grado di specifica gravità, mentre dall' essere più o meno diluiti, come è noto, può procedere certamente una più o meno efficace azione. Gli incaricati a tali visite munivansi degli occorrenti reagenti chimici per desumere la purità e bontà delle chimiche e farmaceutiche preparazioni; e portando poi il loro esame sui liquori eterei, come sull' Etere solforico, *il* Liquore anodino *ec., si accontentavano soltanto di sperimentarli colle tinture azzurre conosciute, o colla carta tinta del medesimo colore, per rimarcare se mai avessero peccato della minima acidità; ed allorchè poi, per esempio, questi liquidi avessero comunicato alla cartolina azzurra un leggier colore tendente al rossiccio, gran caso ne facevano; e quindi per un sì fatto accidente, che attribuivano ad imperizia od a negligenza del Farmacista, si ingiungeva al medesimo l' obbligo che tantosto dovesse privarli dell' acido solforoso, in modo da non dare verun segno della più piccola acidità. Della verificazione poi del giusto grado di gravità specifica di questi liquidi non si prendevano verun pensiere, poichè vi supplivano col solo mezzo del loro sensibilissimo olfatto, che supponevano essere sufficiente per rilevarne il dovuto grado.*

A questo proposito non ommetterò d' accennare che è intervenuto anche a me varie volte di osservare il fenomeno

di introdurre da noi un' uniformità di preparazioni; per cui aveva egli già da qualche

seguente. Lo stesso Liquore anodino, *l'* Etere solforico, *lo* Spirito *di* nitro dolce, *appena preparati, tuttochè diligentemente da me esplorati colla tintura di* Laccamuffa, *non davano segno alcuno della più piccola ed appena sensibile acidità, mentre dopo un certo spazio di tempo rinovatane l'esplorazione vidi il contrario.*

Consta pertanto anche dalle più recenti osservazioni che i sovraccennati liquori, qualunque siasi il metodo con cui furono preparati, e nonostante tutta la dovuta diligenza dell' operatore nel renderli perfettamente puri e liberi dall' acido solforoso, non di meno se si ha il bisogno di aprire di tempo in tempo le bocce che li contengono (come avviene per necessità nelle Farmacie per l'opportuna somministrazione), consta che dopo un certo periodo talvolta cangiano in rosso le tinture cerulee vegetali: ciò che viene anche confermato dall' illustre Thenard (Traité de Chimie élémentaire, théorique et pratique *ec.*). *Il professore* Porati *attribuisce la causa di questo fenomeno all' assorbimento dell' acido carbonico* (*), *e* Planche, *in una sua nota alla traduzione fatta della* Farmacopea generale *di* Brugnatelli, *opina che ciò sia in vece l' effetto della generazione*

(*) *Nel* Manuale farmaceutico *ec. del lodato autore, tom. II, pag.* 116, *così è registrato:* "Tanto l'etere solforico che il liquore anodino, in qualunque modo esso sia fatto, depurato del tutto dall'acido solforoso, essendo conservato in vetro non del tutto pieno, e che per essere frequentemente aperto si trova in contatto d' un'aria comune rinnovata, a poco a poco assorbisce dell' acido carbonico, motivo per cui alcune volte arriva a mutare in rosso il colore ceruleo vegetale, il che non si può attribuire a difetto, perchè l'acido che contiene non è il solforoso, ma il carbonico. Parte di questo può derivare ancora dalla magnesia, dalla calce o dall' alcali con cui gli fù tolto l' acido solforoso. Si veda in proposito la mia Chimica applicata alla Farmacia, tom. V, pag. 219. ,,

tempo efficacemente in varie sue opere, e specialmente nell' ultima, cioè nel Manuale farmaceutico ad uso della gioventù *ec. (che sgraziatamente rimase incompleto per l' avvenuta morte di questo laborioso Farmacista) in parte provveduto a tale mancanza; e*

dell' acido acetico; una tale opinione è dal medesimo Porati *riportata nella sua* Chimica applicata alla Farmacia *al tom. V, pag.* 219.

Sia pure ciò l' effetto o della generazione dell' acido acetico, come suppone Planche, *o l' effetto dell' acido carbonico, come crede* Porati *(pare però verisimile che quest' ultimo abbia potuto assicurarsi dell' esistenza dell' acido carbonico, dachè l' analisi lo deve scoprire ove sia in dose tale da poter cangiare in rosso le tinture cerulee), il fatto dimostra all' evidenza che i fluidi sovraccennati acquistano, colle circostanze premesse, una più o meno sensibile acidità, la quale non è attribuibile all' esistenza dell' acido solforoso. Questa leggiere alterazione però non può, anzi non deve autorizzare taluno ad accusare di negligenza o d' imperizia il Farmacista, se mai si scorgesse che i detti fluidi acquistassero una tale proprietà, la quale in ogni modo non potrà pregiudicare alla loro efficacia, mentre sarebbe invece affievolita la loro azione, se non possedessero il voluto ed essenziale grado di gravità specifica, del quale si dovrebbe piuttosto avere tutta la cura possibile di accertarsi coi mezzi idonei, volendo agire a norma de' sani principii chimici.*

però egli avendo ad alcune fluide preparazioni assegnato il grado di densità del Pesaliquori *di* Baumé, *potè utilmente darci una norma direttrice su questo oggetto.*

Dovendo io perciò ridurre al dovuto grado di specifica gravità le varie fluide preparazioni ad uso della Farmacia di questo Spedale, onde uniformarmi alle volute prescrizioni della vigente Farmacopea, *mi nacque l'idea di ricostruire lo stromento, denominato da altri* Vetro idrostatico, *ossia l'*Areometro a boccetta, *a cui ho adattato una scala* milligrada, *basata sui principii tenuti da* Mejssner *pel suo* Areometro. *Sebbene questo stromento (come quello che verisimilmente fu il primo ad immaginarsi ed adoperarsi) sia stato descritto e proposto da varii Fisici e Chimici, come meglio farò osservare a suo luogo, potei non di meno, oltre ai detta scala riformata, apportargli alcuni altri vantaggi, de' quali dopo i debiti sperimenti e le accurate riflessioni lo riconobbi suscettibile. Lasciando all'imparziale lettore di proferire quel giudizio di cui sarà meritevole, lo propongo specialmente ai miei colleghi*

Farmacisti, acciò con esso facilmente determinare possano le specifiche gravità di tutti i liquidi.

*Seguendo le tracce comuni avrei potuto, per assegnare la gravità specifica ai liquidi, opportunamente servirmi dell'*Areometro *riformato da* Mejssner; *ma questo eccellente stromento, se da un lato mi offriva l'unico comodo di impiegare negli sperimenti un minor tempo, dall'altro lato mi presentava alcuni svantaggi, in confronto dell'*Areometro a boccetta, *come a suo luogo vedremo. Questo stromento assai pregevole, ch'io richiamo in uso con alcune modificazioni, essendo non meno esatto dell'*Areometro d'immersione, *ed offrendo la di lui forma una solidità di gran lunga superiore agli altri comuni areometrici stromenti, potrebbe ben anche essere utilissimo ed opportuno ai sigg.* Medici Provinciali, *che incaricati sono alle visite delle Farmacie* (1); *oltrechè unendo, a pregi non pochi, quello anche della*

(1) *Uno de' motivi, a parer mio, che induceva alcuni Chimici delegati alle visite delle Farmacie ad astenersi dallo*

picciolissima sua capacità, somministra l'utilità di poter operare su tenuissimi volumi di liquidi, come non di rado accade di fare nelle visite alle Farmacie di campagna (1).

sperimentare il grado di specifica gravità delle principali preparazioni, era forse la necessità di munirsi di apparati non molto comodi ne' trasporti, e d' altronde fragilissimi, come sono gli Areometri *ed i* Pesa-liquori.

(1) *Alla già esposta causa, per la quale veniva qualche fiata negletto dai Chimici incaricati alle visite ec. il mezzo di rintracciare il grado di gravità delle fluide preparazioni, si aggiungeva benanche la difficoltà di intraprendere sperimenti su picciolissime porzioni di fluidi, quali alcune volte si trovano presso i Farmacisti di campagna, attesa la circostanza del pochissimo uso di alcuni liquori spiritosi ec. Sebbene per l' oggetto medesimo si conoscesse l'*Areometro universale o a cilindro *del chiarissimo Fisico* Bellani *(di cui a suo luogo nè darò l' opportuna descrizione), tuttavia questo non poteva, se non era diviso in più cilindri, servire comodamente ne' casi ove trattavasi di esaminare liquidi di natura più gravi dell' acqua, come sono le soluzioni saline, gli acidi ec., dei quali, volendoli sperimentare col detto* Areometro, *si esige anche una dose quattro, sei, otto volte maggiore, e ciò secondo la loro natura, di quella che non occorre per lo stromento da me riformato; poichè questo, oltre ad altri vantaggi, ha anche quello che costantemente richiedesi lo stesso picciolissimo e preciso volume di liquido, qualunque ne sia la sua natura.*

Avrei potuto del pari con vocabolo più tecnico denominare questo stromento Manometro idrostatico (1); *ma per l'unico oggetto di non singolarizzarmi, e per non accrescere più oltre del bisogno il catalogo dei nomi dati agli stromenti indicatori delle densità o gravità specifiche, mi sono limitato al nome più semplice, che dipende dalla sua figura, parendomi poco conveniente quello di* Vetro idrostatico *usato dall'egregio professore* Sangiorgio.

*Non deve sembrare strano, se prima di venire a parlare dell'*Areometro a boccetta *io abbia fatto precedere due Capitoli, concernenti, uno il* Pesa-liquori, *e l'altro* l'Areometro. *Io riputai sommamente necessario di parlare di questi due stromenti al solo fine di mostrare gli stretti rapporti che hanno fra loro, e di indicare quelli che passano tra questi e l'anzidetto stromento a boccetta.*

(1) *Misuratore della rarezza: il* Manometro *così detto senz' altra aggiunta è uno stromento che serve a misurare la rarezza dei fluidi elastici: l'attributo* idrostatico *servirebbe a fissare il suo uso per la determinazione di quella dei liquidi.*

Conformemente al principio che mi sono proposto, che questa Memoria utile riesca ai Farmacisti, ho divisato di aggiungervi al fine la tavola I, la quale ai medesimi potrà essere proficua e comoda, essendo in essa dinotate tutte le fluide preparazioni volute dalla Farmacopea *in corso, coi rispettivi gradi di gravità specifica di* Mejssner, *ai quali ho contrapposto i corrispondenti gradi della scala di* Baumé. *Oltre alle predette preparazioni credei vantaggioso di registrarne in detta tavola alcune altre, le quali, sebbene non contemplate dalla succennata* Farmacopea, *sono però frequentemente in uso da noi. Ad esse pure ho apposto i loro gradi corrispondenti di ambe le ora nominate scale di* Mejssner *e* Baumé; *acciò, fino a che al nostro I. R. Governo piacerà di provvedere altrimenti, possa il grado di specifica gravità da me costituito alle dette preparazioni servire provvisoriamente di norma* (1). *Per*

(1) *Affine di render facile l' opportuna intelligenza era sommamente necessario ai Farmacisti una tavola, dalla quale si ravvisasse a primo colpo d' occhio il grado comparativo di specifica gravità delle anzidette due scale; e tanto*

questa seconda operazione approfittai delle varie gravità stabilite dal professore Porati *ad alcune di queste preparazioni, descritte nelle varie sue opere, cioè nella sua* Chimica applicata alla Farmacia *ec., nella* Farmacopea economica proposta alla Congregazione di Carità di Milano *ec., nel suo* Manuale farmaceutico ad uso della gioventù *ec.; come ancora mi valsi del* Codice farmaceutico, *ossia* Farmacopea Francese, *che mi servì d' ottima guida per l' oggetto medesimo. Per qualch' altra preparazione*

più, che a pochissimi erano note le dette gravità specifiche di Mejssner. *Nell' aver io riputata cosa conveniente l' intraprendere quest' operazione, trovai nel tempo stesso non meno importante oggetto il far conoscere il grado di gravità di poche altre preparazioni, per la ragione suesposta. A questa seconda operazione io mi sono determinato, dachè rilevai dalla stessa* Farmacopea, *che avendo essa stimato necessario di assegnare il grado di gravità non solo alle preparazioni di uso interno, ma ancora per quelle che destinate sono all' uso esterno, come, a cagion d' esempio, l'*Aceto di Saturno *ed altre ec., riesciva indispensabile di costituire il grado di specifica gravità ad alcune altre specialmente di uso interno, alle quali preparazioni si attribuiscono quelle virtù che sotto una piccola dose dai Pratici le vengono assegnate.*

poi, che non rinvenni registrata in queste opere, ho con profitto consultato uno de' migliori miei colleghi Chimico-farmacisti; ed in suo concorso ho potuto stabilirne il grado di specifica gravità, non desunto dal calcolo, ma da sperimenti intrapresi sulla stessa preparazione, fatta col miglior metodo.

Per meglio corrispondere alle governative intenzioni espresse nelle prescrizioni della predetta Farmacopea Austriaca, *essendomi avvenuto il bisogno di dover conoscere il ragguaglio fra il peso medicinale viennese col peso medicinale milanese, credo di non aver fatto cosa dispiacevole, se in ultimo ho unito a questo lavoro la tavola III, che serve appunto pel detto ragguaglio. Veramente con quest' aggiunta io mi diparto dall' assunto propostomi nella presente Memoria; ma siccome fui eccitato a ciò fare da alcuni miei colleghi, perchè si manca di una tavola sì indispensabile, così per non fare su di ciò un lavoro separato, ho stimato opportuno di qui unirlo, sperando che per sì fatto deviamento non mi si darà biasimo.*

Non posso finalmente dispensarmi dal dover avvertire che in questa Memoria ho spesso approfittato dei lavori scientifici del chiarissimo e dotto Fisico sig. Canonico Bellani. *Le profonde cognizioni da lui mostrate in questa parte di Fisica, come ne fanno testimonianza le dotte sue Memorie, e la stima in che è tenuto dai migliori ed insigni Fisici e Chimici, a buon diritto esigevano ch' io mi conformassi alle sue dottrine.*

SAGGIO
D'AREOMETRIA

CAPITOLO PRIMO

DEL PESA-LIQUORI

La necessità di determinare la densità dei fluidi fu mai sempre uno de' più importanti oggetti per le scienze naturali, per le arti e pel commercio. E siccome tutti i liquidi, sieno essi naturali od artificiali, a due classi si riducono, cioè o agli specificamente più dell'acqua leggieri, od ai più gravi di essa; così si dovette immaginare in ogni tempo ed in varie guise una serie moltiplice di stromenti.

Dagli annali della Fisica è manifesto che a dinotare una tale differenza dei fluidi, fu da lunga stagione inventato ed adoperato uno stromento, detto d'ordinario *Pesa-liquori*, quantunque abbia presso i diversi autori ricevuto varie altre denominazioni, quali sono quelle, per esempio, d'*Idrometro*, d'*Igrobaroscopio*, di *Baryllion* ec. (1); come si può rilevare da una assai pregevole *Dissertazione fisico-matematica* di *G. Gesner (De Hydroscopiis constantis mensurae. Tiguri, an.* 1754*)*. L'invenzione del *Pesa-liquori*, comecchè da molti contrastata, viene però dai migliori Fisici e Chimici attribuita o al grande *Archimede*, o ad *Ipazia* figlia di *Teone Alessandrino*.

Checchè ne sia dell'origine e del di lui ritrovamento, solo ci basti di sapere che per conseguire l'esatta costruzione dei *Pesa-liquori*

(1) *Les anciens appeloient cet instrument baryllion ou hygrobaroscope; et ceux qui par état mésuroient, chez les Romains, le poids des eaux, étoient appelés barylistes et barynile», etc. (Encyclopédie methódique. Dictionnaire de Physique etc. etc. de l'Académie des Sciences, t. I, pag.* 257. *Paris,* 1793.*)*

furono per lungo tempo obbligati non pochi Fisici a variarne la forma e a modificarne le scale; di modo che ne seguì una mostruosa confusione ed una sì dannosa incertezza che generò per lungo tempo una discrepanza non lieve nelle determinazioni delle densità dei liquidi. Avvenne anche che la brama in taluni di comparirne riformatori, li condusse a creare capricciosamente nuove scale arbitrarie: per lo che divenne malagevole e quasi impossibile l'uso generale e comparativo di questo stromento nelle scienze naturali.

Fra i varii riformatori del *Pesa-liquori*, *Baumé* fu il primo che rese questo stromento possibilmente più esatto e generale; e quantunque ad esso sieno state fatte di poi da alcuni suoi avversarii delle opposizioni, pure continua tutt'ora ad essere adottato, non solo nel commercio e nelle arti, ma eziandio da molti moderni Chimici.

Sebbene al *Pesa-liquori* di *Baumé* si possa con facilità adattare una scala comparativa, secondo le regole da lui insegnate, non pertanto esso sarà mai sempre uno stromento circonscritto, come si dirà in seguito, a far

conoscere una *relativa densità*, e non il *peso* o *gravità specifica* dei liquidi. In fatti già da gran tempo accorgendosi i Fisici che questo stromento non poteva indicare la vera specifica gravità dei liquidi, la di cui determinazione è sommamente necessaria ne' dilicati sperimenti, vennero ad esso efficacemente surrogati altri stromenti veramente acconci a quell'intento, come sono la *Bilancia idrostatica* e gli *Areometri*.

A malgrado de' riguardi dovuti al lodato *Baumé*, a cui siamo assai debitori in questo genere di ricerche, perciocchè fu egli il primo che diede a tale stromento una graduazione migliore; non si può approvare la ragione per la quale ha egli incominciato la scala ascendente del *Pesa-liquori* per l'alcoole ec., ossia pe' liquidi più leggieri dell'acqua, assegnando il grado 10 all'immersione che fa il detto stromento nell'acqua, in luogo dello zero: mentre appunto per la scala discendente pei fluidi più pesanti segnò zero all'apice del gambo, all'immersione che fa nell'acqua stessa. Questo sistema bizzarro è anche difettoso in quanto che sono i gradi della scala sempre

uguali in tutta la lunghezza del gambo, in vece che dovrebbero decrescere avvicinandosi al bulbo; i quali gradi perciò hanno nessuna reale significazione di specifica gravità, e rendono per tal modo imperfetto lo stromento (1).

Ritenuto, come abbiamo accennato, chè tutti i liquidi si considerano sotto due rapporti, o più leggieri dell'acqua, o di essa più gravi, è necessario, per quelle determinazioni per le quali si voglia adoperare il *Pesa-liquori*, di esserne provveduti di due: di uno, cioè, pei liquidi spiritosi e dell'acqua più leggieri, come l'alcoole ec.; e di un altro per quelli più pesanti, come, a cagion d'esempio, sono gli acidi, le soluzioni saline ec. Questi devono

(1) Il chiarissimo professore *Brugnatelli* nel suo *Trattato elementare di Chimica generale* ec, 1810, t. I, pag. 74, conchiude in questi termini: *Il Pesa-liquori di* Baumé *sarebbe comodissimo in Chimica per determinare il peso specifico degli acidi e d'infiniti altri liquori; ma, come rifiette* Morveau, *esso è lontano dall'esattezza necessaria al nostro oggetto. I gradi della sua scala sono divisioni uguali tra due punti estremi, quantunque il volume dell'istromento, e per conseguenza del fluido spostato, decresca a misura che la densità aumenta.*

avere una progressione di gradi contraria: quello che serve pe' liquori salini, quanto più il di lui gambo s' alza fuori del liquido, indica che la soluzione, in cui galleggia, contiene maggior quantità di sale; ed i gradi della scala aumentano dall' apice all' inferior parte: all' opposto l' altro, quanto più si profonda il gambo in un liquore, tanto più indica esser leggiero il fluido; ed i gradi di questo seguono in vece in opposta direzione la loro progressione, cioè dalla base vicino al bulbo crescono sino all' apice del gambo.

Gli Olandesi hanno un simile stromento per le chimiche sperienze, il quale è assai più pregevole di quello di *Baumé*, in quanto che unisce due vantaggi: il primo è d'accoppiare nell'istromento stesso la scala del *Pesa-liquori*, comparativamente a quella della gravità specifica: il secondo di avere meno viziosa la scala del *Pesa-liquori*, poichè tanto quella relativa ai liquori più leggieri dell' acqua, quanto l' altra per i liquori più pesanti partono dagli stessi principii, incominciando ambedue allo zero e progredendo esse soltanto in direzione contraria; onde ne avviene che

lo stromento pei liquidi leggieri ha una progressione di gradi 10 meno di quella di *Baumé:* differenza che si può opportunamente riconoscere nelle diverse densità assegnate alle varie fluide preparazioni registrate nel *Codice farmaceutico*, ossia *Farmacopea francese.*

Il chiarissimo e dotto Fisico sig. *Bellani* ci ha fornito non poche cognizioni sull'Areometria; e parlandosi del *Pesa-liquori* e del di lui perfezionamento, come appare da una sua Memoria inserita nella *Nuova scelta d'Opuscoli interessanti sulle scienze e sulle arti* del sig. *abate Amoretti* ec. *Milano*, 1804, t. I, pag. 117 ec., descrive il metodo con cui si può costruire il *Pesa-liquori* in tal modo, che risulti il più che è possibile esatto: non pertanto da così utili osservazioni di perfezionamento si desume che egli non lo ammette per le fisiche e chimiche sperienze, ma solo lo consiglia pel commercio e per le manifatture, come chiaramente si rileva, alla pag. 123, dal seguente passo: *Non ostante però costruito il* Pesa-liquori *colle regole date, così semplici e chiare, e fissata una volta*

per regola una sola scala, potrà questo utilmente servire nel commercio e nelle manifatture, mentre finora è stato sempre generalmente trascurato, attesa la confusione dei metodi diversi impiegati nella graduazione, metodi per la maggior parte arbitrarii e fallaci ec. ec.

Da quanto fin qui si è detto manifestamente risulta che il *Pesa-liquori*, colla maggior diligenza costruito, è quello stromento col quale si può in un modo soltanto approssimativo calcolare la differenza di densità dei liquidi; e ciò in forza specialmente della male ideata graduazione della scala, distinta cioè in gradi costantemente uguali in tutta la sua lunghezza. Per sì fatta ragione si ha tutto il fondamento di poter francamente affermare che il *Pesa-liquori* così costruito sarà sempre uno stromento limitato, atto bensì per le arti e pel commercio, ma non mai da adottarsi per gli sperimenti fisici o per le analisi chimiche, nè tampoco per quelle chimiche operazioni per le quali avvi bisogno di una decisa precisione nel determinare la specifica gravità: giacchè, come si è accennato, per

tutti questi usi gli stromenti più adattati sono la *Bilancia idrostatica* e l'*Areometro* propriamente detto, essendo questi appunto dai migliori Fisici e Chimici inventati ed adoperati per conoscere la vera gravità specifica dei liquidi. Da ciò altresì si scorge agevolmente che non corrispondendo questi due stromenti (il *Pesa-liquori* e l'*Areometro*) all' uso stesso che si suol farne, la scambievole denominazione che da non pochi si dà al *Pesa-liquori* per *Areometro* non è assolutamente bene applicata (1); onde

(1) Non si può in vero comprendere, come ne' varii trattati, anche recentemente pubblicati da valenti Fisici e Chimici, non siasi fatta distinzione alcuna fra *Pesa-liquori* ed *Areometro*; ed abbiano perciò ritenuti tali stromenti come identici, e promiscuamente usata or l'una or l'altra denominazione.

Per vie più comprovare che la denominazione di *Areometro* è distinta da *Pesa-liquori*, si osservi l'*Appendice alle Memorie di Areometria* ec. di *Bellani*, nel *Giornale della Società d' incoraggiamento delle Scienze e delle Arti stabilita in Milano*, N.° III, marzo 1808, alla pag. 238, lin. 15, ove così diffinisce tali stromenti: *Io dunque qui ritenuto l'uso dei primi* Areometri (*che tali denomino gli stromenti indicatori della vera gravità specifica, lasciando il nome di* Pesa-liquori *a quelli con arbitrarie scale graduati*), *un altro pure a cilindro ne propongo ec.*

sarebbe lo stesso il voler pretendere e sostenere che il significato di scarpellino equivalesse a quello dello scultore.

Il nome di *Pesa-liquori*, preso in senso lato, è una parola generica che è applicabile non solo a questo stromento, ma ancora potrebbe convenire alla *Bilancia idrostatica*, all'*Areometro* comune, all'*Areometro a boccetta* e ad ogni mezzo di pesare i liquidi: in senso stretto però altro non è, propriamente, che lo stromento indicante soltanto la differenza del peso relativo di un fluido a quello di un altro; e quindi, senza farsi carico dell' eguaglianza precisa dei volumi, non è già lo stromento che indica la vera gravità o peso specifico.

Il celeberrimo *Thenard* nella pregevolissima e recente sua opera che ha per titolo: *Traité de Chimie élémentaire théorique et pratique, par L. J. Thenard. ec. tome quatrième, part.* II ec. *Paris*, 1816, alla pagina 59, lettera *P*, in succinto dà egli la giusta idea di questo stromento, accordandosi esso pure alle opinioni sul positivo merito

del *Pesa-liquori* (1) degli illustri citati autori.

Finchè non si conobbero altri mezzi migliori ed efficaci per ottenere cogli stromenti d' immersione la vera gravità specifica dei liquidi, era mestieri che il comune nome poco esprimente e generico di *Pesa-liquori* acquistasse l' altro particolare nome d'*Areometro* nelle fisiche e chimiche scienze; ma dappoichè i Fisici crearono e surrogarono altri stromenti che corrisposero compiutamente al divisato intento, dinotando colla massima esattezza le reali differenze delle densità dei fluidi; e dappoichè fra questi stromenti ne furono alcuni egregiamente costruiti con iscale non arbitrarie e non fallaci, ma formate con veri principii fisici, giusti ed invariabili, e col calcolo delle leggi idrostatiche, i di cui gradi assegnati furono desunti dalla vera gravità specifica, devono a preferenza

(1) *Pése-liqueur* — Instrument de verre dont on se sert pour déterminer, d'un manière aproximative, la pesanteur spécifique des liquides (Voyez, pour sa construction, les ouvrages de physique.)

essere questi stromenti distinti dal vocabolo comune di *Pesa-liquori*.

Onde pel Chimico, che oggidì si studia di ottenere la maggior esattezza ne' suoi lavori, per essersi l'arte scientifica che professa associata colla Fisica ec., un tale stromento, il *Pesa-liquori* cioè, dovrebbe esser proscritto e lasciato per uso, come si è detto, delle manifatture e del commercio, o tutt'al più per quelle comuni sperienze farmaceutiche, per le quali non abbisogna la massima precisione ed il sommo rigore nel determinare la specifica gravità; ma basta soltanto di avere un'indicazione del grado di densità relativa di un dato liquido, dalla quale si possa arguire la di lui concentrazione, la proporzione de' suoi componenti (1), e le qualità che da queste relazioni dipendono. Con vantaggio perciò adoperano i *Pesa-liquori* con iscala relativa al loro uso i fabbricatori di spirito di vino, quelli della birra e simili.

(1) Per determinare la concentrazione e la proporzione dei sali contenuti ne' diversi liscivii, come avviene nelle fabbriche e raffinerie de' nitri, nelle fabbriche del sapone, dell' allume ec., si ricorre spesso al detto mezzo, come quello che è più comodo e spiccio.

CAPITOLO SECONDO

DELL' AREOMETRO

Riconosciuta dai Fisici l'insufficienza dei comuni *Pesa-liquori*, come già poc'anzi abbiamo dimostrato, per determinare la specifica gravità dei liquidi, furono essi obbligati a ricorrere ad altri mezzi più acconci. Laonde s'avvisarono essere più conveniente l'uso o della *Bilancia idrostatica*, siccome il mezzo più esatto che si conosca per rilevare la gravità specifica dei corpi in generale, o dell'istromento detto *Areometro*, in origine inventato per determinare quella dei corpi liquidi.

Per pesare i fluidi colla *Bilancia idrostatica* basta osservare il metodo descritto da *Klaproth;* con essa si possono pesare tutti i liquidi, eccettuato il mercurio, come si può vedere nel suo *Dizionario di Chimica* ec., tom. III, pag. 339, traduzione di *G. Moretti*, ove così prescrive: *Si determina la*

gravità specifica dei liquidi adattando all'uncino della Bilancia idrostatica *una massa di vetro o d'avorio d'una forma qualunque; si affonda nel liquido, e si nota la perdita del peso che prova la massa. Si divide questo peso con quello che proviene dalla perdita che prova il corpo nell'acqua distillata; il quoziente sarà la gravità specifica del liquido. Dato che il corpo immerso nell'alcool perda* 60 *grani e l'acqua distillata* 70 *grani, si avrà per gravità specifica* 60/70 = 0,857.

Tutti questi processi sono appoggiati a questo principio, che un corpo immerso in un liquido perde tanto del suo peso, quanto pesa una quantità di questo liquido che occupi lo stesso volume.

Sebbene questo metodo semplice ed opportuno sembri a prima vista, pure ha i suoi incomodi, per lo che non si può generalmente adottare. Primieramente è d'uopo con esso agire su porzioni di liquidi non picciolissime: in secondo luogo è provato dalla pratica che incomodo ed imbarazzante del pari esso riesce, come avviene in tutti i processi ne' quali s'adoperano le varie altre *Bilance idrostatiche.*

Per sì fatto motivo molti Fisici non poco s'occuparono nell'immaginare in varie guise altri stromenti d'immersione, a cui diedero il nome di *Areometri*, che unendo alla comodità la somma precisione, riescono preferibili alla *Bilancia idrostatica*.

L'*Areometro*, propriamente detto, è quello stromento che indica in un modo preciso e costante la vera gravità specifica dei liquidi; nel che convengono concordemente i migliori Fisici (1).

Il celebre *Fahrenheit*, fra gli autori e riformatori dell'*Areometro*, fu quegli che ne immaginò uno assai pregevole, e che per la sua esattezza somma di pesare tutti i liquidi, eccettuato il mercurio, fu chiamato *Areometro universale*. La figura di questo stromento

(1) Nella recente ed utilissima opera: *Dizionario etimologico di tutti i vocaboli usati nelle scienze, arti e mestieri che traggono origine dal Greco* ec. *di Bonavilla Aquilino* ec. *Milano*, 1819, trovasi registrato alla lettera *A*. « *Areometro*, Aræometrum, Aréomètre (*Fis. e Chim.*), *strumento che serve a misurare la densità o gravità specifica de' liquidi; da* αραιος, araios: *tenue, sottile, raro; e* μετρον, metron, *misura*. (*Lav. Ch. Diz. Sc. Med. Alb.*) »

e di lui descrizione può vedersi nel *Trattato elementare di Chimica di L. Brugnatelli*, tom. I, pag. 75, tav. IV, fig. 2. Risulta dalla detta figura che sull'estremità del picciol gambo superiore evvi un bacinetto, sul quale posar devono i pesi per far pescare lo stromento sino alla giusta linea stabilita di termine per tutti i liquidi che si sottopongono allo sperimento; l'aggiunta o la sottrazione di questi pesi nella quantità bastante per far arrivare la linea al livello o superficie del liquido, ne dinota il grado di gravità; che equivale a dire, quando lo stromento resta immerso in un liquido qualunque sino alla medesima profondità, la densità di questo è in ragione dei pesi che bisogna mettere sul bacinetto per farlo pescare al livello medesimo.

L'*Areometro* di *Nikolson* è fondato sugli stessi principii di *Fahrenheit*, ma è diverso per una costruzione assai più utile. Offre questo stromento un doppio vantaggio nell'uso, cioè, che è servibile, tanto come *Areometro* e come *Bilancia idrostatica*, onde determinare il peso specifico anche de' solidi.

Morveau-Guyton lo ha reso di un uso ancor più generale e comodo, coll' aggiunta di un dato peso fisso, al fine di poter misurare la gravità specifica anche dei corpi galleggianti: l'*Areometro* così ridotto ha preso il nome di *Gravimetro*.

Il conte *Polcastro* inventò un altro *Areometro*, come si può vedere dalla sua *Memoria sullo stato attuale dell'Areometria* ec. *Padova*, 1803. Dopo aver egli fatto un' attenta disamina sui varii *Pesa-liquori* già conosciuti, dimostrando in essa ad evidenza la loro incostanza, propose egli pure un ottimo *Areometro* assai bene ideato, dal quale stromento scorgesi la somma di lui perspicacia, e le profondissime sue cognizioni in questa parte di Fisica. Ma saggiamente riflette il chiar. sig. can. *Bellani* in una sua Memoria, inserita nella *Nuova scelta d'Opuscoli interessanti sulle scienze e sulle arti di C. Amoretti. Milano*, 1804, t. I, pag. 117, che sì fatto stromento, attesa la difficoltà che s' incontra nell' eseguirlo, la diligenza che vi si richiede nell' uso, la facilità di guastarsi, massime ne' trasporti, essendone complicato il meccanismo, può difficilmente divenir comune.

Homberg immaginò ingegnosamente un *Areometro*, il quale, tuttochè esattissimo, si trova appena in qualche gabinetto di Fisica; tanti sono gli inconvenienti che presentano il di lui uso e la sua costruzione.

Di tutti gli *Areometri* conosciuti e riformati dai diversi Fisici, il più semplice e comodo, a comune opinione, è senza dubbio quello che, partendo dagli stessi principii, hanno proposto i sigg. *Richter* e *Bellani*, denominato *Areometro universale* o *a cilindro*. Questo trovasi descritto nella già sopraccitata *Appendice alle Memorie d'Areometria* di quest'ultimo illustre Fisico, inserita nel *Giornale della Società d'incoraggiamento* ec., 1808, e nel *Journal de Chimie par Van-Mons*, tom. IV; come pure accennato dal chiarissimo sig. *Brugnatelli* ne' suoi *Annali di Chimica e Storia naturale*, tom. XXII, nel *Trattato elementare di Chimica* ec. e nella *Farmacopea generale* di questo dotto Chimico; così pure indicato e rappresentato in una tavola annessa all'annotazione della traduzione fatta dal ch. sig. *Moretti* del *Dizionario di Chimica di Klaproth* ec. tom. III, pag. 335,

non che citato da molti altri insigni professori di Fisica e di Chimica.

Dalla utilissima Memoria sopradetta del *Bellani* rilevasi che tre cilindri si esigono ordinariamente per l'esatta serie e completa scala di questo stromento, e pel comodo impiego del medesimo. Questi devono essere di vetro molto sottile e bene calibrati. Nell' estremità inferiore, chiusa alla lucerna da smaltatore, si pone la quantità richiesta di mercurio o di pallini di piombo ec. al divisato intento, acciò i cilindri possano gravitare nel liquido, e vi galleggino verticalmente. Con bambagia si deve fare che il mercurio od i pallini sieno ritenuti in modo che nel trasporto non possano scorrere qua e là. Un recipiente solo ossia tubo d' assaggio basterà pei tre cilindri: questo sarà di vetro e parimenti formato a cilindro, più lungo e dilatato di una o due linee in diametro: dovrà dalla parte inferiore esser chiuso, e superiormente si allargherà a guisa di un imbuto a bolla oblunga, per far sì che libero sia il movimento del cilindro galleggiante; e questi attrezzi si possono meglio vedere nelle loro figure e dimensioni

incise in una tavola, inserita nel sopra citato *Giornale della Società d'incoraggiamento* ec. Uno dei cilindri destinati pei fluidi più leggieri dell'acqua ha una scala graduata da 100 a 0,70; e negli altri due, destinati per i liquidi più pesanti, la graduazione è da 100 a 200, per la ragione che il peso specifico di tutti i liquidi conosciuti, eccetto il mercurio, si comprende fra 0,70 e 200, partendo sempre per dato dall'acqua distillata, che si suppone aver 100 di quantità specifica.

Le necessarie avvertenze che si richiedono per bene servirsi di questo stromento, non che le altre essenziali ed istruttive osservazioni si possono vedere nella ridetta Memoria.

Quest'*Areometro* così ridotto e perfezionato, non v'ha dubbio, sarà sempre da preferirsi ad ogni altro non meno per l'esattezza e semplicità, che pel comodo di conoscere con prestezza il grado di gravità specifica dei liquidi (1).

(1) Per l'acquisto degli *Areometri a cilindro*, ora descritti, si può dirigere allo stesso sig. can. *Bellani* in Monza,

La massima principale e fondamentale, da cui il lodato *Bellani* partì per la formazione della scala di specifica gravità, è stabilita su questi fisici principii: che le divisioni della scala areometrica non devono essere uguali per indicare delle differenze uguali in densità, dietro il principio generale d' idrostatica, che le densità o pesi specifici dei corpi sono in ragione diretta delle masse ed inversa dei volumi. Perlocchè i gradi della scala devono decrescere avvicinandosi alla parte dell' istromento costantemente immersa.

All' antecedente Capitolo, pag. 19, 20, abbiamo accennato che due *Pesa-liquori* esigendosi per isperimentare i liquidi più o meno gravi dell' acqua, devono questi avere una progressione di gradi opposta. Per lo contrario l'*Areometro* poc' anzi dimostrato è costruito diversamente, tanto per l' andamento della di lui scala che per la distribuzione dei gradi.

ovvero al negozio del sig. Luigi Lavezzari nella contrada degli Armorari in Milano al n.° 3117, dove trovansi vendibili altri fisico-chimici stromenti, come *Igrometri*, *Termometri*, *Termometrografi*, *Barometri* ec.

La scala dei tre cilindri adunque cammina costantemente cogli stessi principii: pel cilindro destinato pe' liquidi meno pesanti dell'acqua essa principia al grado 0,70 dalla parte superiore del medesimo, che è il punto dell'immersione nell'*Etere solforico* il più raffinato, alla media temperatura (il qual grado di rettificazione o, a meglio dire, di leggierezza dell'*Etere* medesimo è il massimo cui si arriva, mediante la somma accuratezza), ed i gradi di questa vanno semprepiù aumentandosi verso l'inferior parte sino a 100, al qual grado è il punto dell'immersione nell'acqua pura. Per gli altri due cilindri destinati pei liquori pesanti, come le soluzioni saline, gli acidi ec., la loro scala segue la stessa direzione, incominciando uno nella di lui superiore parte allo stesso grado dell'acqua, cioè a 100, ed i gradi vanno crescendo verso la parte inferiore sino a 150; ed il terzo cilindro, proseguendo lo stesso ordine, incomincia superiormente al detto grado 150 (che è il punto medio della gravità specifica tra 100 e 200), e termina inferiormente al grado 200. Per quanto poi risguarda alla distribuzione

dei gradi dei tre cilindri, la loro scala della gravità specifica è formata in un modo particolare ed assai diverso del *Pesa-liquori;* poichè incominciando la medesima pei fluidi i più leggieri ai più densi, vanno semprepiù decrescendo gli spazii della scala stessa; e ciò in forza delle leggi idrostatiche sopra accennate.

All' oggetto poi di rendere codesta scala di comune intendimento e comoda, ha stimato il sullodato *Bellani* di aggiungervi le relazioni che vi hanno tra la gravità specifica, tanto dei fluidi più leggieri che di quelli più gravi dell'acqua, coi gradi della scala empirica di *Baumé* (1), la quale quantunque non

(1) Fra i dotti Fisici che meglio hanno trattato dell'Areometria è *Hassenfratz*. Questo profondo e laborioso Fisico ha pubblicato nei tomi XXVI, XXVII, XXVIII, XXXI degli *Annali di Chimica di Parigi* un trattato completo intorno all'Areometria, che forma una raccolta molto interessante; risultamento di un gran numero di sperienze e di calcoli, pei quali ha egli dovuto impiegare certamente molta pazienza e molto tempo. Oltre le varie utilissime tavole che ivi rinvengonsi, fatte colla massima accuratezza, evvi quella registrata nel tomo XXXIII de' summentovati Annali, in cui si ravvisano i rapporti che ha la scala di *Baumé* per l'alcoole colla scala della gravità specifica.

sia dotata dell'esattezza richiesta, è però fra le scale arbitrarie la più comparabile ed adottata generalmente per la comune intelligenza, come di già abbiamo a suo luogo osservato. Questa scala areometrica si può vedere nella già citata tavola, ove sono designati i tre cilindri ed il tubo d'assaggio, annessa al *Giornale della Società d'incoraggiamento* ec.; come pure nella già accennata annotazione di *G. Moretti* al *Dizionario di Chimica* di *Klaproth* ec., t. III, pag. 335, nella ridetta *Farmacopea generale* di *Brugnatelli*, tom. II, non che nel tom. I della *Nuova Chimica del gusto e dell' olfatto* del ch. professore *Pozzi*.

Partendo dai principii medesimi dei sopraccitati Fisici *Richter* e *Bellani*, riformò *Mejssner* la scala dell'*Areometro*. Questi al luogo di 100, come fecero i sullodati, assegnò in vece il grado 1000 a questo stromento, che è il punto dell'immersione nell'acqua; e perciò la scala incomincia da 0,700 a 1000 pe' fluidi più leggieri, ed a 1000 a 2000 per quelli più gravi dell'acqua, supposta l'acqua medesima, in questo caso, nella quantità specifica

a 1000. Egli è certo che volendo ritenere lo stesso principio si possono formare altre scale di maggiori o minori gradi a talento dell' autore. In qualunque modo però si costruisca su queste basi la scala areometrica, ritenuti i precetti da osservarsi della gravità specifica, come sopra dimostrati, lo stromento cui si adatta una sì fatta scala, non v' ha dubbio che sarà costantemente esatto e comparativo ne' sperimenti da intraprendersi, semprecchè i cilindri sieno costruiti da valenti artefici, non già come gli ordinarii stromenti areometrici, che dai comuni Gonfia mettonsi in commercio. L' esattezza de' medesimi può mettersi quasi sempre in dubbio, o per la loro imperizia o per la poca attenzione non infrequente nel modo di costruirli, ovvero per la trascurata scelta de' tubi, che si esigono di un perfettissimo ed uniforme calibro.

Seguendo anch' io gli stessi ottimi precetti e le tracce dei sullodati Fisici, ho creduto bene di dare colla tavola II la scala areometrica completa della gravità specifica sulle norme di *Mejssner*, risultante dalla figura 1 pei

fluidi leggieri, e dalla 2 per quelli dell'acqua più pesanti, a cui io pure, siccome fece il ch. *Bellani*, ho posto accanto la scala del *Pesa-liquori* di *Baumé*, sperando che ciò non sarà disaggradevole ai Farmacisti. E fui d'avviso di ciò fare non solo perchè si possano di leggieri considerare gli stretti rapporti che hanno queste due scale di confronto, ma eziandio per un economico vantaggio; poichè se taluno possedesse di già i due *Pesa-liquori*, costruiti da artefice veramente abile, che corrispondessero perfettamente colla scala di *Baumé* (1), possa esso servirsi anche di questo mezzo a suo bell'agio in quelle sperienze cioè che non esigono una somma precisione, come altrove abbiamo veduto.

(1) Questi stromenti costano molto meno degli *Areometri*; e per averli ben fatti, che concordino esattamente colla scala di *Baumé*, si possono avere dal sullodato sig. *Bellani*, come ho già accennato per l'acquisto degli *Areometri a cilindro*.

CAPITOLO TERZO

DELL' AREOMETRO A BOCCETTA

§ I.

Per determinare in un modo positivo, preciso e costante la densità dei fluidi, oltre ai comuni mezzi summentovati, altro fu già praticato semplice ed utile ritrovamento ne' primi tempi; e la pratica di questo non consiste in altro che nel determinare direttamente le differenze del loro peso, allorchè hanno lo stesso volume. Per tale operazione il peso specifico o gravità specifica dell' acqua pura è similmente il termine di paragone. Si pesa il liquido sotto un determinato volume, e si determina il peso d' un volume di acqua eguale. Dividendo il primo peso pel secondo,

si avrà il peso specifico del liquido (1). Essendo adunque il peso specifico dei liquidi il rapporto del peso assoluto comparativamente ad un egual volume di acqua, dietro tale prinpio noi entreremo ad esaminare i processi già stati praticati; di poi passeremo a far conoscere più minutamente lo stromento di cui parliamo, da altri denominato *Vetro idrostatico*.

Klaproth, uno de' Chimici di maggiore celebrità, ripropose in questi ultimi tempi il processo ora indicato (2). Nel *Dizionario di*

(1) Fa d' uopo tener conto della temperatura, che può essere diversa nelle varie prove di confronto, per poi correggere le misure, come che la temperatura stessa fosse costante.

(2) Prima che uscisse in luce la traduzione del detto *Dizionario* di *Klaproth*, *Brugnatelli*, nel suo *Trattato elementare di Chimica* ec. t. I, pag. 87, avea fatto menzione vantaggiosa di questo mezzo di *Klaproth*, per ottenere la gravità specifica dei fluidi, conchiudendo egli con queste parole: *Il sig.* Klaproth *di Berlino ha immaginato un metodo, che secondo il sig.* Fischer, *il solo autore finora che ne ha parlato, è da preferirsi ad ogni altro nella maggior parte de' casi per la sua semplicità, pel suo comodo e per la sua esattezza. Essendo ancora sconosciuto questo metodo presso di noi, credo di far cosa grata di riferirlo, come il sig.* Fischer *lo ha descritto. Tutto l'apparecchio consiste in una bilancia esatta, e in alcune fiale di vetro chiuse con turacciolo smerigliato.*

Chimica dei sigg. Klaproth e *Wolff* ec., traduzione di *G. Moretti*, già sopra citata, tom. III, pag. 337, trovasi il seguente articolo: *Per calcolare la gravità specifica dei liquidi*, Klaproth *adopera una buona bilancia e varie bottiglie a turacciolo di cristallo. Si pesa prima la bottiglia vuota, poi la bottiglia piena del liquore da esaminarsi, e poscia la bottiglia piena d'acqua distillata. Dividendo il primo peso per quello del secondo, si avrà la gravità specifica che si ricerca. Se, per esempio, una bottiglia tiene* 864 *grani di acqua distillata, e solamente* 684 *grani d'alcoole, la gravità specifica del secondo sarà* = 684/864 = 0,791.

Macquer aveva già anteriormente a *Klaproth* proposto, per determinare il peso specifico dei liquidi, di porre in una boccettina di vetro un'oncia d'acqua, e di segnare precisamente al di fuori il livello della stessa, poi sostituire nel medesimo recipiente quel liquore che si voleva esaminare, facendolo arrivare alla medesima altezza; indi sulla bilancia farne il peso comparativo di questo, rispettivamente all'acqua, per rilevarne la

differenza, e con tal mezzo stabilirne il peso specifico (1).

Seguendo sì fatti principii il professore *Sangiorgio*, propose egli pure un metodo di esaminare i liquidi, il quale è pressochè eguale a quello di *Klaproth*, come si può vedere in un Opuscolo che ha per titolo: *Del Vetro idrostatico, con cui si può con facilità conoscere esattamente il peso specifico di tutti i liquidi, dal mercurio sino all' etere il più raffinato, di P. Sangiorgio* ec. *Milano*, 1815.

La voga in cui egli pone questo stromento è tale che tutti i *Pesa-liquori* e gli *Areometri* dovrebbero nè meno più ricordarsi ed annoverarsi fra gli stromenti fisici e chimici (2).

(1) *Dizionario di Chimica del sig. Pietro Giuseppe Macquer*, traduzione di *Scopoli*, t. V, pag. 444. Pavia, 1783, all'articolo *Gravità*.

(2) Alla pag. 16 così si esprime e conchiude il sullodato *Sangiorgio: Così si sbandirà a perpetuità dalla Fisica e dalla Chimica il ridicolo* Pesa-liquore *d' immersione, e lascerassi per trastullo ai bambini che amano di vederlo nuotare verticalmente nell' acqua, o di barbaro divertimento a quelli*

Descroizilles ha immaginato un simile stromento per avere la gravità specifica dei liquidi, a cui diede il nome di *Areometritipo*, come si può opportunamente vedere in una sua Memoria, inserita negli *Annali di Chimica di Parigi* ec., 30 aprile 1806, tom. LVIII, pag. 237, il di cui testo io riferisco letteralmente "De Chimie — Notices sur l'Aréométrie, et spécialment sur un nouvel instrument nommé Aréométritype, au moyen duquel il est facile de donner a tous les degrés des Pése-liqueurs un rapport constant avec la pésanteur spécifique; lues dans la séance de l'Académie de Rouen du 26 thermidor an. 12 par M. Descroizilles aîné, l'un de ses membres *ec.* „

Questo stromento è senza dubbio preferibile agli antecedenti, in quanto che *Descroizilles* ha saputo utilmente combinarlo in un modo da non dubitare dell'esattezza sua, essendo costruito dietro i sani precetti della Fisica.

che destinato lo hanno ad inquietare i commercianti di acquavite sotto il pretesto di pubblica garanzia, ma col vero fine di promovere il proprio vantaggio — !!!

Nell'assegnare egli brevemente i rapporti e le proprietà di questo pregevole stromento, non che nel dare la definizione del nome da esso applicatogli, alla pag. 239 così dice "On pourra maintenant le remplacer aisement par l'instrument que j'annonce, et qui fait connoître, en un instant et sans calculs, la pésanteur spécifique d'un liquide. Je lui ai donné le nom d'Aréométritype, parce qu'il pourra désormais servir de type, ou de régulateur infaillible, pour graduer les échelles de tous les Aréomètres. „

Più avanti ancora, alla pag. 244, facendo esso osservare l'utilità di questo mezzo, malgrado che a prima vista sembri incomodo, così conchiude "Les Pése-liqueurs, j'en conviens, sont plus commodes que l'Aréométritype, qui exige des poids et une balance; mais celui-ci indique d'un manière bien plus précise le degré de concentration des liquides *ec.*„

§ II

*Modo di costruire l'*Areometro a Boccetta.

Quantunque il modo di pesare idrostaticamente i liquidi alla guisa poc'anzi dimostrata dai sullodati autori, sia il più semplice ed assai soddisfacente, pure per bene apparecchiare il voluto stromento nella maniera che conviensi, si richiedono delle particolari ed essenziali avvertenze, affinchè questo sia costrutto conforme i retti principii fisici.

Due pertanto possono considerarsi i metodi per l'esatta costruzione di questo stromento: uno è quello di *Descroizilles*, l'altro è quello di cui darò tantosto la descrizione.

Offrendo scambievolmente questi due stromenti alcuni svantaggi, provenienti soltanto dal modo di costruzione, m'invogliai a prenderli in attenta considerazione e sottoporli ad attento esame onde poter determinare se per ogni riguardo meritasse la preferenza quello di *Descroizilles*, o l'altro da me riformato; e mi accertai col fatto (ben lungi dall'esser

mosso d'amor proprio) che il primo mi riesciva di qualche incomodo, come si potrà in seguito desumere agevolmente dalla loro diversa costruzione e proprietà, lasciando però al saggio osservatore il giudizio sul merito d'entrambi questi stromenti per l'opportuna scelta.

L'*Areometro a boccetta* consiste in una semplice e picciolissima boccettina di cristallo, avente il collo interiormente angusto e smerigliato, con suo turacciolo parimenti di cristallo smerigliato: recipiente comunemente dai Farmacisti conosciuto sotto la volgare denominazione di *cristallino* o *boccettina di bocca piccola per gli spiriti*. La capacità di questo vasellino, riempito di acqua pura, non dev'essere minore di sei denari mercantili, nè eccedere gli otto (1). Sarà necessario che il

(1) È non poco proficuo che quest'istromento sia di tenue capacità, per le seguenti ragioni: 1.°, perchè con esso si possono in tal modo sottoporre all'esame anche que' liquori che si trovassero in picciolissima dose: 2.°, perchè essendo il vasellino di piccola forma e di poco peso, avviene che si può su di un bilancino picciolissimo operare con maggior diligenza e precisione: 3.°, perchè si ottiene maggior

turacciolo subisca una breve e facilissima operazione. Questa consiste in una scannellatura, ossia fenditura da farsi con una piccola lima sulla parte cilindrica smerigliata dello stesso: dev'esser fatta longitudinalmente, cioè, che essendo ritto il vasellino con entro il turacciolo, la fessura riesca perpendicolare, e fatta in modo che possa entrarvi l'aria esterna, coll'avvertenza che non debba oltrepassare il diametro di una spilla comune, ossia di un filo di reffe (1). Così disposta la boccettina, si ponga sul

esattezza ne' risultamenti, essendo comunemente notorio che quanto più il peso è minimo, tanto più è maggiore la sensibilità del peso stesso.

(1) Fra le richieste avvertenze per l'esatta costruzione di questo stromento, non deve ommettersi quella che il turacciolo subisca la sopra indicata operazione, affinchè l'esuberante liquido, che viene obbligato dalla pressione, nel momento che esso turacciolo s' introduce nella boccettina (dovendo ogni volta, come vedremo di poi, empirsi il vasellino sino all'orificio) possa liberamente schiudersi colla maggior facilità e senza la minima compressione, e così refluire sull' esterna parete della boccettina. Senza di questa indispensabile avvertenza di costruzione potrebbe accadere (ritenuta la fisica incompressibilità dei fluidi e la proprietà elastica del vetro), che troppo forzando un liquido col

picciol piatto, ossia bacinetto sinistro di un atto bilancino (1), e dall'opposto lato si ponga un pezzetto di piombo, approssimativamente più grave della stessa boccettina, procurando di diminuire e di ridurre tal pezzo in modo che ne risulti sulla bilancia un perfetto equilibrio; questo pezzo servirà di *tara*, sul quale si marcherà *T*, oppure *Tara*. Ciò fatto, si riempia d'acqua semplice distillata il vasellino compiutamente sino all'orificio: indi si chiuda col turacciolo, procurando che non vi resti il più piccolo vacuo, ciò che di leggieri si rileva, capovolgendo la boccettina, ed osservando se una bollicina d'aria non si

turacciolo nella boccettina, il turacciolo stesso non si profondasse costantemente alla stessa situazione; per le quali cause il volume del liquido contenuto nella capacità della boccettina verrebbe ad essere più o meno alterato, secondo un maggiore o minore abbassamento del turacciolo; oppure in forza della pressione esercitata sul fluido stesso, obbligando il cristallo ad un' elasticità più del dovere, il vasellino potrebbe infrangersi.

(1) Per quest' operazione conviene servirsi del più picciol bilancino, il quale dev' essere per lo meno sensibile all' ottava o decima parte di un grano mercantile.

svolge dal basso in alto (1). Non si deve ommettere la diligenza di bene asciugare con un cencio di lino tutto il vasellino, e di levare il più piccol umido che aderente vi fosse fra il turacciolo ed il labbro dello stesso recipiente. Rimessa sullo stesso bilancino questa boccettina, oltre l'anzidetto pezzo di piombo, esprimente la tara, vi si ponga altro conveniente pezzo, parimenti di piombo, che si diminuirà sintanto che dia il perfetto equilibrio sul bilancino nel modo il più esatto; e questo pezzo si marchi 1000. Da questo pezzo ossia peso fittizio, che esprime il peso dell'acqua, se ne formi un altro, prendendo la metà di esso precisamente, su cui si marchi 500, e da quest'altro per metà egualmente, segnandovi 250. Dal pezzo 500 si prenda il quinto per formare altro pezzo da numerizzarsi 100; la qual operazione più

(1) Tale precauzione si userà eziandio con tutti i liquori negli sperimenti da intraprendersi, quella cioè di riempire il vasellino nel modo come sopra, ed inoltre di capovolgerlo per osservare se mai vi fosse qualche bollicola d'aria; il che accadendo bisognerà riaprirlo e rimettervi ancora un pocolino dello stesso liquido per farlo arrivare alla giusta meta.

facile riesce che in qualunque altro modo, col fare uso di un metallo passato da una trafila: essendo noto che i metalli duttili, i quali subiscono una tale operazione, riescono dello stesso diametro, e per conseguenza quasi sempre d'egual peso a pari lunghezza. A tale effetto adunque si prenda del filo sottile di ferro o di ottone, che si procurerà di diminuirlo colla forbice, o segandolo coll'angolo di una lima, sino a che sul bilancino squilibri circa mezzo grano mercantile dalla parte del medesimo, essendovi dal lato opposto l'anzidetto pezzo di piombo 500. Steso questo filo di ferro su di un pezzo di legno, si leghi con reffe in modo che vi rimanga perfettamente rettilineo; di poi con un compasso si segni e si divida in cinque spazi precisamente tutti uguali in lunghezza, i quali si taglino con piccola lima. Col bilancino facciasi il confronto di questi cinque pezzetti, acciò concorrano tutti a dare lo stesso equilibrio. Ciò eseguito, si mettino tutti uniti dal lato destro del bilancino, e dal lato opposto si ponga il pezzo 500. Se eccedesse il peso dalla parte destra, converrà ritoccare

colla lima lievemente tutti i cinque pezzetti; ed in questo caso farà d'uopo far loro subire l'operazione anzidetta, quella cioè, che facendo il confronto fra essi, tutti concordino a risultare del medesimo e preciso peso. Questi pezzetti insieme riuniti di nuovo, e posti sul bacinetto destro, si procuri che diano un perfetto equilibrio col detto pezzo 500. Allorchè si avrà in questo modo operato, si ponga uno de' detti pezzetti di filo di ferro sul bilancino, e dell'egual peso formisi il pezzo di piombo, da numerizzarsi 100. Da questo piccol pezzo, presa la metà, si faccia altro peso che è il 50, poscia il 20, prendendo dal 100 la quinta parte, nel modo stesso, come abbiamo detto della quinta parte del 500 (il filo di ferro da usarsi in questa seconda operazione dovrà essere d'assai più sottile). Dal detto picciol pezzo 20 facciasi il 10, poi da questo il 5; e quindi finalmente con nastrino sottilissimo di metallo, o anche di carta, in larghezza eguale, si faccia il peso che corrisponda esattamente col 5, da segnarsi col compasso in cinque parti uguali, che si isoleranno colla forbice uno ad

uno, li quali, del pari che gli altri pesi sopra costruiti, si denomineranno gradi.

Come già si è accennato, si procuri di usare tutta la diligenza possibile, affinchè questi pesi risultino esattissimi, ciò che non è punto difficile d'ottenersi se si ha un buon bilancino.

Allorchè poi saranno costrutti questi pezzi, ossia pesi fittizii, nel modo insegnato, sarà indispensabile che questi vengano rifatti di ottone o di altro metallo più solido del piombo; giacchè se si volessero usare di quest' ultima specie di metallo, è evidente che per poco tempo potrebbero rimanere esatti, attesa la soverchia loro mollezza e la facilità d'ossidarsi. Sarà bene che dal 100 in meno sieno fatti di lastra sottile, acciò vi si possano marcare i numeri grandi ed intelligibili, onde a primo colpo d'occhio si abbiano negli sperimenti con facilità a conteggiare. Tornerà in oltre vantaggioso di avere una serie doppia di questi pesi dal 100 abbasso (1).

(1) Chi evitare poi volesse il fastidio della costruzione di questi pesi, per l'uso dell'*Areometro a boccetta*, potrà

Dal metodo esposto per la costruzione dei pesi dell'*Areometro a boccetta*, da me riformato, risulta adunque che con qualunque recipiente di maggior o minor capacità si può colle regole premesse formare un tale stromento. Si è da me ritenuta una boccettina di tenuissima capacità per le ragioni già addotte; e così pure per questo stromento, come si osservò per gli *Areometri* di *Bellani*, *Mejssner* ec. il peso dell'acqua distillata serve di base fondamentale, da cui si dee partire per dato, supposta cioè la sua gravità specifica eguale a 1000; onde emerge da questa graduazione, o, per meglio dire, scala *milligrada*, che tutti i liquidi pesati idrostaticamente con questo stromento saranno, rispetto all'acqua, più o meno pesanti.

acquistare questo stromento completo dal valente sig. *Gio. Culot* capo-bilanciaio dell'I. R. Zecca di Milano, essendo opportunamente stato da me istruito per la formazione del medesimo.

§ III

*Rapporti che ha l'*Areometro a boccetta *coll'*Areometritipo *di* Descroizilles.

Prima di parlare della costruzione dei pesi dell'*Areometro a boccetta* ho accennato essere questo più comodo e vantaggioso nella pratica che quello di *Descroizilles*; ed eccone le principali ragioni.

L'*Areometritipo* è una boccetta di cristallo, la quale avendo l'orificio ampio viene comunemente dai Farmacisti denominata *boccetta di bocca larga per i sali*. Differisce però dalle comuni boccette per i sali, primo, per avere un collo troncato e quindi senza il labbro superiore: secondo, pel suo grosso turaccio ossia tappo, in modo particolare costruito, il quale è pure di cristallo, la di cui figura può vedersi incisa in rame, ed inserita nel già sovraccennato *Dizionario di Chimica di Klaproth* ec. tom. III, pag. 412, tav. IV, fig. I, nella sua vera grandezza naturale. Il vantaggio però che offre questo

stromento, è quello di avere dei pesi reali e non fittizii, per cui in poco spazio di tempo si possono costruire, laddove per quelli dell'*Areometro a boccetta* si esige maggior tempo; poichè chi dirige la determinazione di questi è il peso dell'acqua contenuta nella capacità della boccettina, come abbiamo veduto.

Ma considerando da un altro lato la costruzione dell'*Areometritipo*, scorgesi che essa poi presenta degli svantaggi. Il primo si è, che se per avventura accade la rottura della boccetta, non è sì facile ovunque sostituirvene un'altra, attesa la difficoltà che presenta specialmente la forma del suo tappo, essendo questo sì lungo e voluminoso, diverso d'assai dai comuni, il quale discender deve sino a tre quarti e più nella boccetta, come vedesi tal prolungamento nella sopraccitata figura all'*E*. Siccome poi la capacità delle boccette di tutti gli *Areometritipi* che si costruiscono colle regole date da *Descroizilles*, dev'essere costantemente la stessa, così fa d'uopo che il tappo sia ancora più lungo, acciò possa limarsi convenientemente per affondarlo sino a quel punto preciso, onde risulti che la detta

capacità sia della voluta e stabilita misura. È quindi inoltre necessario che lo stesso tappo, presentando inferiormente un'ampia superficie, venga formato in modo che sia troncato obbliquamente all'estremità da *D* in *E*, a fine di escludere colla maggior facilità ogni possibile bolla d'aria, nel doversi con esso chiudere la boccetta contenente il liquore da esaminarsi.

Egli è vero che incontrasi un simile inconveniente accadendo la frattura della boccettina del nostro *Areometro a boccetta*, nel qual caso i pesi rendonsi inservibili. È però a riflettersi che sopravvenendo questa disgrazia, che è l'unica che accader possa a questo stromento, si ha il sommo ed assai apprezzabile vantaggio che si può rifare tantosto, surrogando un'altra boccettina, facilissima a rinvenirsi ovunque per la sua forma comune: e quando poi i pesi sieno fatti in parti aliquote di un tutto, non tutti i pesi già preparati saranno inservibili.

In secondo luogo l'*Areometritipo* presenta un altro inconveniente. Essendo il tappo il pezzo di registro e quindi il regolatore del

preciso peso di cento *decigrammi* d'acqua distillata, che devonsi contenere nella boccetta, ne segue che se per inavvertenza, non difficile ad avvenire, fosse limato un pochino di più del dovere, diverrebbe inesatto, e quindi inutile lo stromento.

All'opposto se (dipendendo unicamente la difficoltà nella diligente determinazione dei pesi per la formazione dell'*Areometro a boccetta*) si sbagliasse per avventura qualche peso, e che perciò questo non avesse quell'assoluta esattezza che si richiede, altro inconveniente non accaderebbe che quello di doverlo repristinare e riformare nel modo indicato, rimanendo in ogni caso sempre servibile il vasellino.

Aggiungasi a tutto ciò finalmente la notabile circostanza, che non risultando dell'egual peso i due stromenti per la loro diversa mole e forma, e che anzi superando di circa otto e più volte il peso dell'*Areometritipo* quello dell'*Areometro a boccetta*, come può calcolarsi dalla naturale sua grandezza in detta tavola IV, il nostro stromento ha il vantaggio di essere per conseguenza assai più sensibile al bilancino, e però più atto a dare risultamenti più precisi ed esatti.

§ IV

*Modo di pesare coll'*Areometro a boccetta.

Se il liquido da sperimentarsi è più pesante dell'acqua, oltre il pezzo metallico esprimente la tara, e quello dinotante il peso dell'acqua, marcato 1000, bisognerà aggiungere sullo stesso bacinetto tanti pesi quanti bastano per istabilire il perfetto equilibrio. Se al contrario il liquido è meno grave dell'acqua, bisognerà lasciarvi soltanto i due pesi principali, quello cioè della tara e quello dell'acqua, e dalla parte opposta, ove trovasi lo stromento esploratorio, si porranno dei pesi a sufficienza per ristabilirne l'equilibrio. Così, per esempio, se si esigessero 170 gradi del peso, come sopra costruiti, per formare l'equilibrio del vasellino ripieno d'alcoole, la sottrazione di questi dal 1000 esprimerà che l'alcoole è specificamente più leggiero dell'acqua 170 millesimi; onde risulterà che il detto peso dell'acqua 1000 (peso che si ritiene per base del calcolo, come abbiamo veduto) a cui si sono sottratti i detti 170

gradi, non sarà quindi che gradi 0,830, che è appunto il grado di gravità specifica dell'alcoole assegnato dalla *Farmacopea Austriaca*, giusta la scala di *Mejssner*.

§ V

*Necessarie avvertenze per l'esatto uso dell'*Areometro a boccetta.

Si dovrà primieramente avere di mira che la boccettina, la quale si destina a questa operazione, non abbia il turacciolo che traballi nell'interno collo della medesima, allorchè è situato al suo termine.

Oltre a ciò, affinchè non accada incostanza veruna di volume del liquido, che si esamina, sarà necessario di osservare se il turacciolo, nella superficie inferiore che tocca il liquido, non abbia qualche fossetta, il che non difficilmente indurrebbe nel liquido, dentro la cavità, qualche bollicina d'aria; per lo che i risultamenti non sarebbero ognor costanti.

Ogni volta che si dovrà sottoporre un liquido all'esame con questo stromento, sarà

essenziale cosa che il vasellino sia bene lavato con acqua, e si lasci poscia bene sgocciolare in modo che l'interna superficie ne sia perfettamente asciutta. Allorchè non si ha il tempo sufficiente per aspettare che si asciughi da sè stesso, si può, dopo lavato il vasellino, supplire all'intento medesimo col versare in esso un pocolino dello stesso liquido che si vuole sperimentare, procurando di agitarlo bene, onde ne sia con ciò levata ogni più picciola porzione acquosa. Ciò fatto, si metterà in disparte questa porzione di liquido che ha servito a tale operazione, indi si procederà all' esperimento.

Non è meno indispensabile di premettere che i volumi dei liquidi possono eziandio essere talvolta diminuiti per trascuratezza. Siccome fra i varii liquidi vi sono di quelli di natura insolubili nell'acqua, così accader suole che dopo l' esperimento, lavando la boccettina colla stessa, ve ne rimarrebbe porzione di essi tuttavia nell' interna parete del recipiente, velandola e formandovi una leggiere intonacatura; e però, non ostante la lavatura dell'acqua, il volume del liquido da esaminarsi

posteriormente (se è di natura diversa dal primo) sarebbe di qualche poco diminuito. Laonde occorrendo di sperimentare sostanze di questa specie, come sono gli olii sì fissi che volatili, le sostanze resinose ec., se ne farà la lavatura coi mezzi conosciuti, cioè collo spirito di vino, con un ranno o lissío alcalino ec., poscia con acqua.

Constando che il calorico dilata tutti i corpi, egli è dell'assoluta necessità di prendere in considerazione la temperatura durante l'esperienze, acciò uniformi sieno i risultamenti. Essendo adunque i fluidi sottoposti alle stesse fisiche leggi per rapporto all'alterazione della loro densità, nasce che indispensabile è l'agire ad un costante grado di temperatura. Si è comunemente convenuto fra i Chimici, che nelle loro sperienze dirette a rintracciare la densità dei fluidi si debba operare al termometrico grado + 14 di *Reaumur*, corrispondente a gradi + 63 1/2 di *Fahrenheit* (Vedasi in proposito la grand'opera di *Brisson: Pésanteur spécifique des corps*) (1).

(1) Dalla regola generale si dovranno soltanto eccettuare gli *eteri solforico*, *fosforico* ed *arsenico*, poichè essendo

Non è d'altronde malagevole lo scorgere quanto incomodo riesca specialmente pel Farmacista il dover aspettare il momento o la stagione opportuna che la temperatura si abbassi o si rialzi all'accennato grado, o l'andare in traccia di quelle stanze o luoghi tenebrosi, la di cui temperatura segni al *Termometro* il premesso grado 14, od in fine lo stabilire il grado medesimo con operazioni di calcolo. Sembra che più comodo riescirebbe il modo di servirsi della temperatura delle cantine sotterranee (1) atteso l'equabile termometrico grado che in esse costantemente si mantiene.

Oltre alle premesse avvertenze relative all'assoluta necessità di agire ad un grado uguale di temperatura, per la maggior precisione nel determinare la specifica gravità,

estremamente volatili, si suole osservare la specifica gravità loro alla temperatura del ghiaccio, ossia allo zero del *Termometro* di *Reaumur*.

(1) La temperatura costante delle sotterranee cave e de' profondi pozzi ne' climi temperati, come il nostro, è di gradi + 10 di *Reaumur*, o + 55 di *Fahrenheit*.

si avrebbe altresì a tener conto delle variazioni nella pressione dell'atmosfera, come insegnano i Fisici, avendo esse pure una piccola influenza sul cangiamento del peso dei corpi, che nell'atmosfera stessa si pesano, la quale può essere perciò più o meno densa. Per questa correzione si consulterà il *Barometro* (1).

(1) Dovendo il Chimico operare coi sani precetti generali della Fisica, pare che una tale cautela rendasi necessaria: tuttavia se si vuol fare attenta riflessione, scorgesi che un tale rigorismo si può ommettere qualora si abbiano a fare delle sperienze con tenui corpi, come appunto è l'*Areometro a boccetta*, il di cui picciol volume non è suscettibile di una sensibile variazione.

Il già citato sig. conte *Polcastro* consiglia egli pure di notare l'altezza barometrica per gli sperimenti da farsi coll'uso dell'*Areometro*; ma come saggiamente riflette il chiar. Fisico *Bellani* alla nota II, nel *Giornale d'incoraggiamento* ec. più sopra citato, pag. 258, sembra anche in questo caso che una simile cautela possa considerarsi superflua: *Altri, come* Polcastro, (Memoria sullo stato attuale dell'Areometria) *raccomandano di tener conto dell'altezza barometrica. Si può però considerare come inutile, atteso il piccol volume degli* Areometri *di uno o due pollici quadrati, onde nella variazione di un solo pollice di pressione nell'atmosfera, come ordinariamente succede, la differenza sarebbe di* 1/28 *circa di grano, ossia di* 12/8000 *nella totalità dell'*Areometro *pesato*

Siccome poi coll' uso continuato di tempo lunghissimo potrebbe accadere che si rendesse inesatto lo stromento, a motivo dell' esercitatovi stroffinamento del turacciolo nell' interno collo della boccettina, per cui qualche poco affondandosi di più del dovere apporterebbe una diminuzione più o meno sensibile della capacità del recipiente (1); così si potrà rimediarvi facilmente col molare su di una ruota d' arrotino leggiermente l' estremità inferiore del detto turacciolo che tocca il liquido, oppure eseguire l' egual diminuzione coll' opera di una lima; e si andrà così facendo sino al giusto punto che immergendo di nuovo lo stesso turacciolo nella boccettina,

nell' acqua e nell' aria. Ne' Pesa-liquori *poi sarebbe una frazione incalcolabile per quella piccola porzione di gambo graduato che rimane nell' aria, stando il resto costantemente immerso nel fluido; ed i fluidi si ritengono in questo caso per incompressibili.*

(1) La diminuzione della capacità, seguita per l' affondamento maggiore del turacciolo, apparirà manifesta, quando riempito il vasellino di acqua distillata e posto sul bilancino coi controposti pesi, cioè col pezzo esprimente la tara e con quello marcato 1000, squilibrasse dalla parte dei medesimi.

riempita d'acqua pura, e di nuovo pesata sul bilancino, dia l'esatto equilibrio. In questo caso poi converrà, prima di sperimentare lo stromento pieno d'acqua, di limare ossia diminuire un pochino il pezzo metallico esprimente la tara, per così equilibrarlo anch'esso col peso della boccettina vuota, onde agire con precisione; giacchè è troppo evidente che se si diminuisce una parte dell'istromento, deve per conseguenza non più avere il peso primitivo. Operando in tal modo, egli è certo (se non accade che il medesimo vasellino venga infranto) che questo può servire e durare moltissimi anni esattissimo e costante, mediante le avvertenze accennate.

Comecchè alla pag. 58 abbiamo premesso che l'infrangimento della boccettina cagionerebbe la perdita di tutto lo stromento, atteso che i pesi fittizii non sarebbero più servibili; tuttavia (benchè a prima vista si presenti una difficoltà sì grande ed insuperabile a poter procacciarsi un'altra simile boccettina della stessa e precisissima capacità) si potrebbe ricostruire un tale stromento con un'altra boccettina, per così approfittare dei medesimi

pesi, la cui determinazione, come abbiamo osservato, è frutto di non poca pazienza. Si procuri adunque di trascegliere in un magazzino di cristalli alcune boccettine fra la moltitudine che per approssimazione corrispondano alla capacità di quella infranta. Nè si oppone che siavi tra il peso di capacità della boccettina infranta e della nuova la diversità di circa dieci o dodici grani mercantili (riempita di acqua stillata), tanto in più come in meno, potendovisi in ambo i casi riparare con una non difficile operazione. Se il nuovo vasellino superasse l'altro nel peso di capacità, si cercherà di diminuirla coll'affondare di più il turacciolo: il che di leggieri può farsi, facendo uso di una poltiglia formata con acqua e del così detto smeriglio, o coll'arena passata da uno staccio finissimo. S'immerga il turacciolo in detta poltiglia, indi s'introduca nel collo del vasellino; e con destrezza si aggiri sin tanto che si è conseguito il profondamento necessario a ridurre il nuovo vasellino ad avere la stessa capacità del primo. Se all'opposto il peso fosse minore, riescirà del pari facile ad ottenere l'intento, col

limare il turacciolo nella parte inferiore sino al giusto punto.

§ VI

Proprietà principali dell' Areometro a boccetta.

Gl' incontrastabili e non comuni vantaggi che si ritraggono dall' utilissimo stromento che io esibisco per determinare la gravità specifica dei liquidi, si possono considerare sotto i seguenti rapporti. Risultando da quanto si è detto che l'*Areometro a boccetta* in altro non consiste che in una semplice boccettina di cristallo con turacciolo smerigliato, recipiente che si può ovunque trovare: che mediante le premesse diligenze nella formazione dei pesi ec., ognuno può costruirsi da sè stesso questo stromento, come feci io pure, ne segue che tale mezzo ha una prerogativa che negli altri stromenti indicatori delle densità certamente non si rinviene. Questo offrendo inoltre il non minore vantaggio del poco costo, unisce nel tempo stesso il considerabile pregio dell' esattezza somma, per cui

non lascia dubbio veruno sui risultamenti ognor costanti ed assai precisi (1). Con esso stromento si possono intraprendere esattamente le sperienze su tutti i fluidi cogniti, eccetto il solo *Acido fluorico*, il quale, come ognun sa, è l'unico dissolvente del vetro. Un vantaggio assai notabile, e che merita molta considerazione, è quello, che con un solo di questi stromenti si può operare, tanto sui liquidi più leggieri dell'acqua che su quelli più di essa pesanti; laddove operando col *Pesa-liquori* o coll'*Areometro*, generalmente adottati sì in Fisica che in Chimica, se ne esigono d'ordinario due ed anche tre,

(1) Concorre certamente ad ottenere quest' esattezza anche la perfezione alla quale si sono oggidì portate le bilance. Il già citato sig. *Culot*, capo-bilanciaio dell' I. R. Zecca di Milano, fabbrica sì esatte bilance, così dette *docimastiche*, che sensibili sono alla 1600 parte di un grano. Considerata adunque una sì estrema sensibilità nella bilancia, fatta ben anche astrazione agli altri vantaggi sopra indicati, sarebbe forse da posporsi lo stromento che di essa si vale agli areometrici stromenti comunemente praticati, ne' quali è poi difficile il determinare sempre egualmente il profondamento nei liquidi?

come abbiamo a suo luogo osservato (1), a meno che non si faccia uso di diversi *gravimetri* o *zavorre*, con cui caricare lo stesso stromento. Attesa la sua picciolissima forma, e ritenuta la sua solida costruzione, per cui non è fragile sì facilmente come lo sono tanto l'*Areometro* che il *Pesa-liquori*, esso perciò riesce comodissimo ed opportuno ne' trasporti pei signori *Medici Provinciali*, i quali sono delegati alle visite delle Farmacie, come già altrove ho accennato. A tutto ciò s'aggiunga il comodo che deriva dalla sua tenue capacità per potere sperimentare que' liquori che sotto piccolissima dose si trovassero, ottimo pregio eziandio per l'esame de' reagenti chimici, che talvolta trovansi sotto assai piccol volume. Ritenuta finalmente la somma sua sensibilità

(1) Torna qui a proposito il fare anche un'altra breve riflessione. Se esigonsi ordinariamente tre cilindri per la completa scala *centigrada* dell'*Areometro universale*, quando vogliasi applicargli la scala *milligrada*, come è quella di *Mejssner*, in cui si debbono necessariamente marcare progressivamente i millesimi gradi, si esigeranno certamente più di tre cilindri, o questi dovranno essere di dimensioni assai incomode.

nell' assegnare il grado di specifica gravità dei fluidi in un modo preciso, costante e comparabile, questo stromento ancora utilmente potrebbe servire di tipo per graduare i *Pesa-liquori*, ec.

Onde poi mi constasse all' evidenza che l'*Areometro a boccetta*, da me modificato, corrispondesse pienamente ne' risultati con quell' esattezza che è sommamente desiderabile, non ho ommesso d' istituire varii sperimenti comparativi con diversi altri *Areometri a boccetta*, costruiti sì da me che da esperti Meccanici; e sempre ebbi la più compiuta soddisfazione di vedere che, alla temperatura medesima, tutti esattamente e concordemente assegnarono lo stesso e preciso grado di gravità specifica. Infatti una sì evidente ed innegabile comparabilità, tanto bramata ed essenziale, potrebbe mai rinvenirsi, domando ai cortesi e dotti Fisici, in un modo tanto preciso cogli altri areometrici stromenti generalmente costruiti?

Senza tema alcuna perciò presento quest' utilissimo stromento a' miei colleghi Farmacisti per le loro opportune sperienze,

assicurandoli che, riscontrate le loro fluide preparazioni chimico-farmaceutiche con questo mezzo, possono rimanere nella più intima persuasione e fermezza che essi operano con veri principii fisici, e che nelle loro sperienze conseguiranno ognora esatti, costanti e sicuri risultamenti.

FINE

INDICE

Discorso preliminare. . . . . *pag.* 1

Capitolo I.

Del Pesa-liquori. . . . . » 14

Capitolo II.

Dell'Areometro . . . . . » 27

Capitolo III.

§ I. Dell'Areometro a boccetta . » 41
§ II. Modo di costruire l'Areometro a boccetta . . . . . » 47
§ III. Rapporti che ha l'Areometro a boccetta coll'Areometritipo di Descroizilles . . . . . » 56
§ IV. Modo di pesare coll'Areometro a boccetta . . . . . » 60
§ V. Necessarie avvertenze per l'esatto uso dell'Areometro a boccetta. . . . . » 61
§ VI. Proprietà principali dell'Areometro a boccetta. . . . . » 69

TAVOLA I.

*che comprende le fluide preparazioni chimico-farmaceutiche, a cui è assegnato il grado di gravità specifica dell'*Areometro *di* Mejssner, *prescritto dalla* Farmacopea Austriaca, *comparativamente ai gradi di* Baumé, *operando al termometrico grado* + 14 *di* Reaumur (*a*).

	Gravità di Mejssner	Gradi di Baumé
Acetato d'ammoniaca concentrato (*b*)	1,067	* $9\frac{1}{2}$
—— d'ammoniaca diluto (*Spirito del Minderero*)	1,015	* $2\frac{1}{6}$
Aceto distillato. Vedi *Acido acetico debole.*		
—— distillato concentrato. V. *Acido acetico concentrato.*		
—— radicale. V. *Acido acetico puro.*		
—— di Saturno. V. *Protoacetato di piombo fluido.*		
—— DI SATURNO CONCENTRATO, od Estratto di Saturno. V. *Protoacetato di piombo concentrato.*		
Acido acetico debole (*Aceto distillato*) . . .	1,005	* 1
—— acetico concentrato (*Aceto distillato concentrato*)	1,030	* $4\frac{1}{2}$

(*a*) In questa tavola, oltre alle accennate preparazioni, sono registrate alcune poche altre, le quali, benchè non contemplate dalla succitata *Farmacopea*, sono però di comune uso; e quindi, come abbiamo veduto nel *Discorso preliminare*, importa che sia determinato il loro grado di specifica gravità. Sono esse distinte in carattere maiuscoletto, laddove le altre sopraccitate della *Farmacopea* sono in carattere minuscolo.

(*b*) I nomi nuovi dati alle preparazioni qui esposte sono della nomenclatura di *Thomson*, generalmente adottata, e riformati dietro le nuove teorie dell' insigne *Thenard*.

* L' asterisco posto avanti ai gradi di *Baumé* indica quelli appartenenti alla scala pei liquidi più pesanti dell' acqua; i gradi non segnati appartengono alla scala pei liquidi più leggieri.

TAVOLA I.

	Gravità di Mejssne	Gradi di Baumé
Acido acetico puro (*Aceto radicale*)	1,070	* $9\frac{3}{4}$
—— idroclorico diluto (*Acido muriatico debole*, o *Spirito di sale marino acido*) .	1,070	* $9\frac{3}{4}$
—— idroclorico concentrato (*Acido muriatico concentrato*, o *Spirito di sale marino fumante*)	1,200	*25
—— muriatico. V. *Acido idroclorico.*		
—— muriatico ossigenato. V. *Cloro.*		
—— nitrico diluto (*Acquaforte*)	1,170	* $21\frac{3}{4}$
—— nitrico diluto, puro	1,170	* $21\frac{3}{4}$
—— nitrico concentrato	1,450	* $46\frac{1}{2}$
—— nitrico con vapori d'ossido d'azoto (*Spirito di nitro fumante*)	1,500	* $49\frac{5}{6}$
—— solforico del commercio (*Olio di vetriolo*)	1,840	* $68\frac{1}{6}$
—— solforico concentrato e depurato . . .	1,840	* $68\frac{1}{6}$
—— solforico diluto (*Spirito di vetriolo acido*)	1,090	* $12\frac{1}{2}$
Acquaforte. V. *Acido nitrico diluto.*		
Alcoolato aromatico (*Spirito aromatico*). . .	0,850	$36\frac{1}{3}$
—— d'anice (*Spirito d'anice*) . .		
—— di coclearia (*Spirito di cochlearia*).		
—— di lavanda (*Spirito di lavanda*)		
—— di menta ortense (*Spirito di menta ortense*)	0,910	$24\frac{3}{4}$
—— di rosmarino (*Spirito di rosmarino*)		
—— di serpillo (*Spirito di serpillo*)		
Alcoole di vino del N. 1. (*Spirito di vino rettificatissimo*).	0,830	$40\frac{1}{2}$
—— di vino del N. 2. (*Spirito di vino rettificato*)	0,850	$36\frac{1}{3}$
—— di vino del N. 3. (*Spirito di vino*) . .	0,910	$24\frac{3}{4}$

TAVOLA I.

	Gravità di Mejssner	Gradi di Baumé
Ammoniaca (*Spirito di sale ammoniaco fatto colla calce*, o *Spirito di sale ammoniaco caustico*)	0,910	$24\frac{3}{4}$
Cloro (*Acido muriatico ossigenato*, o *Acido marino deflogisticato*)	1,000	* 0
Deutoacetato di potassio fluido (*Liquore di terra fogliata di tartaro*)	1,200	*25
Deutonitrato d'argento fluido (*Nitrato d'argento in soluzione*)	1,275	*$32\frac{1}{2}$
Deutossido di potassio fluido (*Liquore di potassa pura*, o *Lissío caustico*, o *dei Saponai*)	1,350	*$38\frac{3}{4}$
ESTRATTO DI SATURNO, o Aceto di Saturno concentrato. V. *Protoacetato di piombo concentrato.*		
Etere acetico	0,905	$25\frac{2}{3}$
—— IDROCLORICO (*Etere muriatico*)	0,900	$26\frac{1}{2}$
—— IDROCLORICO ALCOOLIZZATO (*Spirito di sale dolcificato*)	0,868	$32\frac{2}{3}$
—— MURIATICO. V. *Etere idroclorico.*		
—— MURIATICO ALCOOLIZZATO. V. *Etere idroclorico alcoolizzato.*		
—— NITRICO	0,900	$26\frac{1}{2}$
—— nitrico alcoolizzato (*Spirito di nitro dolce*).	0,850	$36\frac{1}{3}$
—— solforico	0,745	$61\frac{1}{2}$
—— solforico alcoolizzato (*Liquore anodino*)	0,835	$39\frac{1}{2}$
—— SOLFORICO ALCOOLIZZATO DELL' HOFFMANN (*Liquore anodino minerale dell'Hoffmann*)	0,805	46
FEGATO DI SOLFO LIQUIDO. V. *Solfuro idrogenato di potassa fluido.*		

TAVOLA I.

	Gravità di Mejssner	Gradi di Baumé
Idrocianato di potassa ferruginoso fluido (*Prussiato di potassa e di ferro in liquore*)	1,125	* $16\frac{2}{3}$
Idroclorato di calce fluido (*Muriato di calce in liquore*	1,160	* $20\frac{2}{3}$
Liquore anodino. V. *Etere solforico alcoolizzato.*		
—— DI CORNO DI CERVO SUCCINATO DI BARHKAUSEN. V. *Succinato d'ammoniaca piro-olioso fluido.*		
—— di potassa pura. V. *Deutossido di potassio fluido.*		
—— di sale di tartaro. V. *Sottodeutocarbonato di potassio fluido.*		
—— DI SALE DI TARTARO CONCENTRATO, od Olio di tartaro per deliquio. V. *Sottodeutocarbonato di potassio concentrato.*		
—— di terra fogliata di tartaro. V. *Deutoacetato di potassio fluido.*		
Lissío de' Saponai. V. *Deutossido di potassio fluido.*		
—— caustico. V. *idem.*		
Mele depurato, o Sciroppo di mele e simili .	1,305	* 35
Muriato di calce in liquore. V. *Idroclorato di calce fluido*		
Nitrato d'argento in soluzione. V. *Deutonitrato d' argento fluido.*		
OLIO DI TARTARO PER DELIQUIO. V. *Sottodeutocarbonato di potassio concentrato.*		
—— di vetriolo. V. *Acido solforico del commercio.*		
Protoacetato di piombo fluido (*Aceto di Saturno*)	1,095	* $13\frac{1}{4}$

TAVOLA I.

	Gravità di Mejssner	Gradi di Baumé
PROTOACETATO DI PIOMBO CONCENTRATO (*Aceto di Saturno concentrato*, od *Estratto di Saturno*)	1,305	*35
PROTOMALATO DI FERRO FLUIDO (*Tintura di Marte pomata*) (*a*)	1,090	*12 $\frac{1}{2}$
Prussiato di potassa e di ferro in liquore. V. *Idrocianato di potassa ferruginoso fluido.*		
SOLFURO IDROGENATO DI POTASSA FLUIDO (*Fegato di zolfo liquido*)	1,364	*40
Sottocarbonato d'ammoniaca fluido (*Spirito di sale ammoniaco aereato*)	1,100	*13 $\frac{3}{4}$
—— d'ammoniaca piro-olioso fluido (*Spirito di corno di cervo*)	1,080	*11 $\frac{1}{4}$
Sottodeutocarbonato di potassio fluido (*Liquore di sale di tartaro*)	1,270	*31 $\frac{5}{6}$
—— DI POTASSIO CONCENTRATO (*Liquore di sale di tartaro concentrato*, od *Olio di tartaro per deliquio*)	1,565	*54
Sciroppi di zuccaro e di mele in generale . .	1,305	*35
Spirito d'anice		
—— aromatico		
—— di coclearia		
—— di lavanda	V. *Alcoolati.*	
—— di menta ortense		
—— di rosmarino		
—— di serpillo		
—— di corno di cervo. V. *Sottodeutocarbonato d'ammoniaca piro-olioso fluido.*		

(*a*) Il sopra indicato grado di gravità specifica fu assegnato alla detta preparazione, fatta colle proporzioni d'una libbra di protomalato ec. e di un' oncia alcoole di vino, conforme al metodo generalmente da noi praticato.

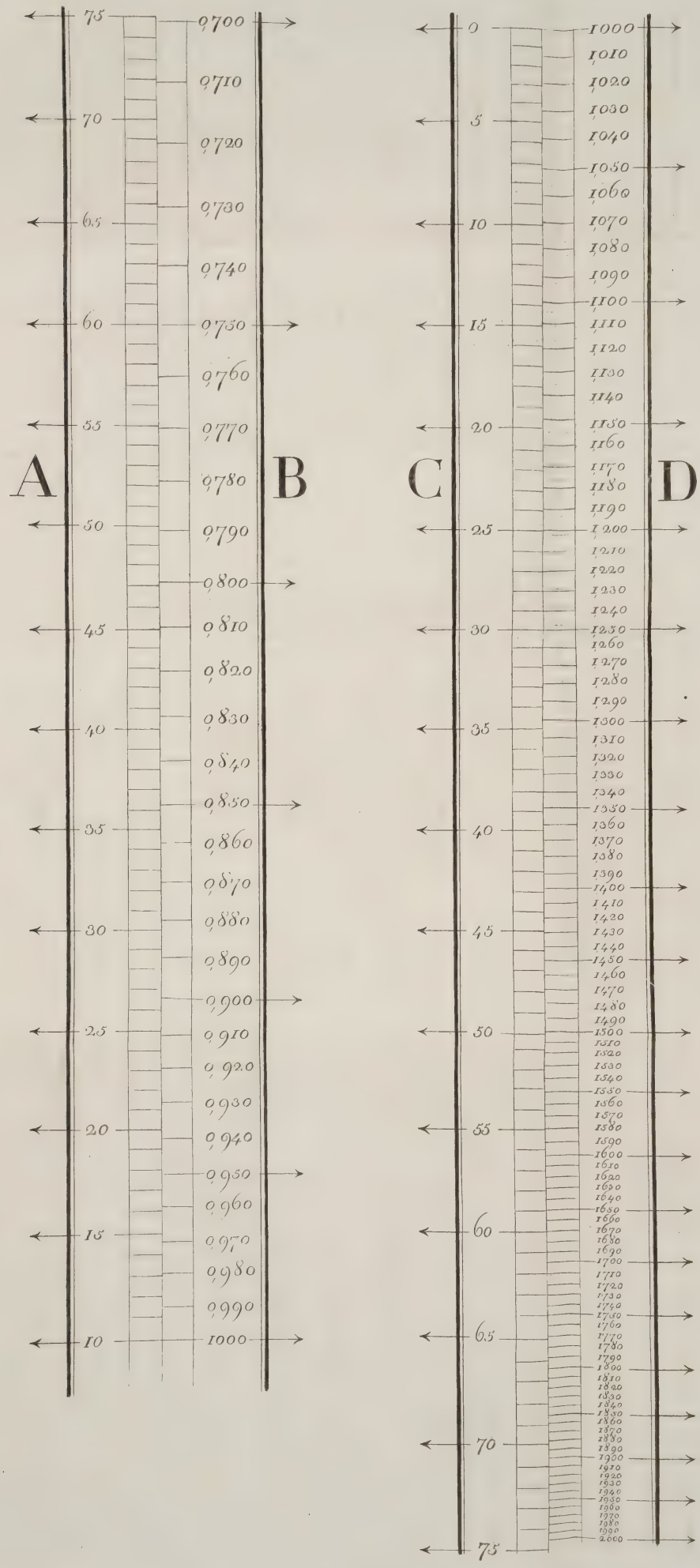
TAVOLA I.

	Gravità di Mejssner	Gradi di Baumé
Spirito del Minderero. V. *Acetato d'ammoniaca diluto.*		
—— di nitro fumante. V. *Acido nitrico con vapori d' ossido d' azoto.*		
—— di nitro dolcificato. V. *Etere nitrico alcoolizzato.*		
—— di sale marino. V. *Acido idroclorico diluto.*		
—— di sale marino fumante. V. *Acido idroclorico concentrato.*		
—— DI SALE DOLCIFICATO. V. *Etere idroclorico alcoolizzato.*		
—— di sale ammoniaco fatto colla calce, o Spirito di sale ammoniaco caustico. V. *Ammoniaca.*		
—— di sale ammoniaco aereato. V. *Sottocarbonato d' ammoniaca fluido.*		
—— di vetriolo acido. V. *Acido solforico diluto.*		
—— di vino rettificatissimo. V. *Alcoole* N. 1.		
—— di vino rettificato. V. *Alcoole* N. 2.		
—— di vino. V. *Alcoole* N. 3.		
SUCCINATO D'AMMONIACA PIRO-OLIOSO FLUIDO (*Liquore di corno di cervo succinato di* BARHKAUSEN)	1,070	* $9\frac{3}{4}$
TINTURA DI MARTE POMATA. V. *Protomalato di ferro fluido.*		

AVVERTENZA

Nell' ultima e recente edizione della *Farmacopea Austriaca*, stampata in Vienna nello scorso 1820, essendosi fatte alcune aggiunte e delle variazioni nella misura della specifica gravità, si giudicò opportuno di introdurle nella presente tavola. Non dovrà perciò recar sorpresa, se quivi s' incontrano alcune differenze coll' antecedente edizione della succennata *Farmacopea* ristampata in Milano nel 1819.

Tavola II.



La scala del Pesa-liquori di BAUMÉ pei liquidi più leggieri dell'aqua è quella segnata A.

Per i liquidi più pesanti è quella marcata C.

La scala della gravità specifica dell'Areometro di MEJSSNER è quella segnata B.

seguente D.

TAVOLA

di ragguaglio per ridurre i pesi medicinali viennesi in pesi medicinali milanesi.

PESI VIENNESI					PESI MILANESI				
Libbre	Once	Dramme	Denari	Grani	Libbre	Once	Dramme	Denari	Grani
—	—	—	—	1	—	—	—	—	$1\frac{13}{24}$
—	—	—	—	2	—	—	—	—	$3\frac{1}{12}$
—	—	—	—	3	—	—	—	—	$4\frac{5}{8}$
—	—	—	—	4	—	—	—	—	$6\frac{1}{6}$
—	—	—	—	5	—	—	—	—	$7\frac{17}{24}$
—	—	—	—	6	—	—	—	—	$9\frac{1}{4}$
—	—	—	—	7	—	—	—	—	$10\frac{19}{24}$
—	—	—	—	8	—	—	—	—	$12\frac{1}{3}$
—	—	—	—	9	—	—	—	—	$13\frac{7}{8}$
—	—	—	—	10	—	—	—	—	$15\frac{5}{12}$
—	—	—	1	—	—	—	—	1	$6\frac{5}{6}$
—	—	—	2	—	—	—	—	2	$13\frac{2}{3}$
—	—	1	—	—	—	—	1	—	$20\frac{1}{2}$
—	—	2	—	—	—	—	2	1	17
—	—	3	—	—	—	—	3	2	$13\frac{1}{2}$
—	—	4	—	—	—	—	5	—	10
—	—	5	—	—	—	—	6	1	$6\frac{1}{2}$
—	—	6	—	—	—	—	7	2	3
—	—	7	—	—	—	1	—	2	$23\frac{1}{2}$

PESI VIENNESI					PESI MILANESI				
Libbre	Once	Dramme	Denari	Grani	Libbre	Once	Dramme	Denari	Grani
—	1	—	—	—	—	1	2	—	20
—	2	—	—	—	—	2	4	1	16
—	3	—	—	—	—	3	6	2	12
—	4	—	—	—	—	5	1	—	8
—	5	—	—	—	—	6	3	1	4
—	6	—	—	—	—	7	5	2	—
—	7	—	—	—	—	8	7	2	20
—	8	—	—	—	—	10	2	—	16
—	9	—	—	—	—	11	4	1	12
—	10	—	—	—	1	—	6	2	8
—	11	—	—	—	1	2	1	—	4

PESI VIENNESI					PESI MILANESI				
Libbre	Once	Dramme	Denari	Grani	Libbre	Once	Dramme	Denari	Grani
1	—	—	—	—	1	3	3	1	—
2	—	—	—	—	2	6	6	2	—
3	—	—	—	—	3	10	2	—	—
4	—	—	—	—	5	1	5	1	—
5	—	—	—	—	6	5	—	2	—
6	—	—	—	—	7	8	4	—	—
7	—	—	—	—	8	11	7	1	—
8	—	—	—	—	10	3	2	2	—
9	—	—	—	—	11	6	6	—	—
10	—	—	—	—	12	10	1	1	—
20	—	—	—	—	25	8	2	2	—
30	—	—	—	—	38	6	4	—	—
40	—	—	—	—	51	4	5	1	—
50	—	—	—	—	64	2	6	2	—
100	—	—	—	—	128	5	5	1	—

AVVERTENZE

Nel ridurre il peso medicinale viennese in peso medicinale milanese, si dee ritenere che 4 parti del peso viennese formano 5 parti del peso milanese, coll' addizione di 20 grani per ogni oncia, come appare in questa tavola esposto. Varia tale regola nella corrispondenza del denaro; poichè risultando il medesimo di 20 grani (come rilevasi dalla pag. VII della *Farmacopea Austriaca*) ne segue che il rapporto è assai diverso; in guisa che un denaro viennese corrispondendo a grani 30 5/6 milanesi, un grano viennese viene a formare un grano e mezzo milanese, più l'insensibilissima frazione di 1/24 di grano; ossia è equivalente a grani 1 13/24 milanesi, come sopra fu espresso.

È inoltre da notarsi che all' oggetto di semplificare questa tavola, e di renderla di comune intendimento, si è creduto conveniente di scostarsi dal rapporto ancora più prossimo al vero fra i due pesi di una quantità che senza errore può nella pratica trascurarsi. Il ragguaglio più vicino al vero è il seguente:

PESO VIENNESE	PESO MILANESE				
	Libbre	Once	Dramme	Denari	Grani
Un grano	—	—	—	—	$1\frac{5493}{10000}$
Un denaro	—	—	—	1	$6\frac{8458}{10000}$
Una dramma	—	—	1	—	$20\frac{5493}{10000}$
Un' oncia	—	1	2	—	$20\frac{2984}{10000}$
Una libbra	1	3	3	1	$3\frac{5813}{10000}$

È manifesto che volendosi adottare un tale ragguaglio, si verrebbe a renderlo di difficile uso nella pratica senza un corrispondente vantaggio. In fatti la differenza riducesi a grani 3 1/2 milanesi circa per ogni libbra viennese.

Prezzo lir. 2. 50.